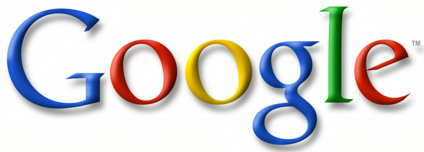








ANALYSE RAISONNÉE

DES TRAVAUX

DE GEORGES CUVIER.

IMPRIMERIE SCHNEIDER ET LANGRAND,
Rue d'Erfurth, 1, à Paris.

ANALYSE RAISONNÉE

DES TRAVAUX

DE

GEORGES CUVIER,

PRÉCÉDÉE

DE SON ÉLOGE HISTORIQUE,

PAR P. FLOURENS,

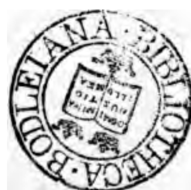
Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences (Institut de France),
Membre des Sociétés royales de Londres et d'Édimbourg, etc., etc.,
Professeur de Physiologie comparée au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

PARIS,

CHEZ PAULIN, LIBRAIRE-ÉDITEUR,

RUE DE SEINE, 33.

1841


BIBLIOTHECA · BODLEIANA

AVERTISSEMENT.

Les différents morceaux que je réunis ici, et dont quelques-uns ont déjà paru dans le *Journal des Savants* (*années* 1834-35-36 et 37), peuvent être regardés comme une *Suite d'Études* sur les travaux de Georges Cuvier.

L'*Éloge historique*, lu dans la séance publique de l'Académie des Sciences du 29 décembre 1834, forme une sorte d'*Introduction* à l'ouvrage entier.

Des morceaux qui suivent, le premier a

pour objet les travaux de M. Cuvier sur la *zoologie;* le second, ses travaux sur l'*anatomie comparée;* le troisième, ses recherches sur les *ossements fossiles.* J'examine, dans un quatrième, l'application qu'il a faite de l'*anatomie comparée* à l'*histoire naturelle* générale et philosophique.

Je livre cette *Suite d'Études* à l'examen des hommes sérieux qui lisent et qui pensent.

ÉLOGE HISTORIQUE

DE

GEORGES CUVIER[1].

Lorsqu'une nation perd un de ces hommes dont le nom seul suffirait à la gloire d'une nation et d'un siècle, le coup qu'elle en ressent est si profond, sa douleur est si générale, qu'il s'élève de toutes parts des voix pour déplorer le malheur commun. C'est à qui s'honorera d'un regret public sur leur tombe; c'est à qui s'empressera de faire connaître tout ce qu'il a pu savoir de ces vies illustres et si glorieuses à l'humanité.

Voilà ce qui devait arriver, et ce qui est arrivé en effet pour M. Cuvier. Des savants, des écrivains célèbres, plusieurs Académies même, ont déjà publié de nombreux détails sur sa vie et sur sa

(1) Lu à la séance publique de l'Académie des Sciences du 29 décembre 1834.

personne; et l'Académie des sciences vient aujourd'hui trop tard pour avoir rien de nouveau à dire sur le grand homme qu'elle a perdu.

Mais, parmi les travaux sur lesquels repose sa renommée, il en est qui appartiennent plus particulièrement à cette Académie, et dont l'étude est loin d'avoir été épuisée. Je veux parler des progrès que les sciences naturelles ont dus à M. Cuvier, progrès qui ont renouvelé toutes ces sciences, et qui les ont si fort étendues, qu'ils ont réellement étendu par elles la portée de l'esprit humain et le domaine du génie.

Je ne considère donc ici, dans M. Cuvier, que le savant; et, même dans le savant, je considérerai surtout le naturaliste.

Fontenelle a dit de Leibnitz, qu'il avait été obligé de partager et de décomposer en quelque sorte ce grand homme; et que, tout au contraire de l'antiquité, qui, de plusieurs Hercules, n'en avait fait qu'un, il avait fait du seul Leibnitz plusieurs savants.

Il faut aussi décomposer M. Cuvier, pour peu qu'on veuille l'approfondir; et cette vaste intelligence qui, comme celle de Leibnitz, *menait de front toutes les sciences*, et qui même, ne s'en tenant pas aux sciences, répandait ses lumières jusque sur

les institutions les plus élevées de l'Etat, demande, pour être bien comprise, autant de travaux distincts qu'elle a fait éclater de capacités diverses.

Je le répète donc ; je ne considère ici dans M. Cuvier que le naturaliste : encore ma tâche sera-t-elle immense ; et, pour oser l'aborder, ai-je besoin de toute l'indulgence de ceux qui m'écoutent.

L'histoire de M. Cuvier, à vouloir rappeler tout ce que lui ont dû les sciences naturelles, n'est rien moins, en effet, que l'histoire même de ces sciences au dix-neuvième siècle.

Le dix-huitième venait de leur imprimer un mouvement rapide. Deux hommes, Linnæus et Buffon, avaient surtout concouru à produire ce mouvement ; et, bien que doués d'ailleurs de qualités très-diverses, il est néanmoins à remarquer que c'est par la même cause qu'ils avaient l'un et l'autre manqué leur but.

En effet, ces phénomènes, ces êtres, ces faits que le génie étendu de Linnæus cherchait à distinguer et à classer ; ces faits que le génie élevé de Buffon cherchait à rapprocher et à expliquer, n'étaient point encore assez connus dans leur nature

intime pour pouvoir donner ni leur véritable classification, ni leur explication réelle.

Le premier mérite de M. Cuvier, et c'est par ce mérite qu'il a donné, dès l'abord, une nouvelle vie aux sciences naturelles, est d'avoir senti que la classification, comme l'explication des faits, ne pouvaient sortir que de leur nature intime profondément connue.

En un mot, et pour nous en tenir ici à l'histoire naturelle des animaux, branche de l'histoire naturelle générale que M. Cuvier a le plus directement éclairée par ses travaux, il est évident que ce qui avait manqué à Linnæus et à Buffon, soit pour classer ces animaux, soit pour expliquer convenablement leurs phénomènes, c'était de connaître assez leur structure intime ou leur organisation ; et il n'est pas moins évident que les lois de toute classification, comme de toute philosophie naturelle de ces êtres, ne pouvaient sortir que des lois de cette organisation même.

On verra bientôt, en effet, que c'est par l'étude assidue de ces lois fécondes que M. Cuvier a successivement renouvelé et la zoologie et l'anatomie comparée ; qu'il les a renouvelées l'une par l'autre ; et qu'il a fondé sur l'une et sur l'autre la science des animaux fossiles, science toute nouvelle, due

tout entière à son génie, et qui a éclairé, à son tour, jusqu'à la science même de la terre.

Mais, avant d'en venir à ces derniers et étonnants résultats, fruits de tant de grandes conceptions et de tant de découvertes inattendues, voyons d'abord ce qu'il a fait en particulier pour chacune des sciences que je viens d'indiquer, afin de pouvoir mieux saisir ensuite, et embrasser d'un coup d'œil général ce qu'il a fait pour toutes.

Je commence par la zoologie.

Linnæus, celui de tous les naturalistes du dix-huitième siècle dont l'influence avait été la plus universelle sur les esprits, particulièrement en fait de méthode, divisait le règne animal en six classes : les *quadrupèdes*, les *oiseaux*, les *reptiles*, les *poissons*, les *insectes* et les *vers*.

Or, en cela, Linnæus commettait une première erreur générale ; car, en mettant sur une même ligne ces six divisions primitives, il supposait qu'un même intervalle les séparait l'une de l'autre ; et rien n'était moins exact.

D'un autre côté, presque toutes ces classes ou divisions, nommément la dernière, tantôt séparaient les animaux les plus rapprochés, tantôt

réunissaient les plus disparates. En un mot, la classification, qui n'a pourtant d'autre but que de marquer les vrais rapports des êtres, rompait presque partout ces rapports ; et cet instrument de la méthode, qui ne sert l'esprit qu'autant qu'il lui donne des idées justes des choses, ne lui en donnait, presque partout, que des idées fausses.

Toute cette classification de Linnæus était donc à refondre, et le cadre presque entier de la science à refaire.

Or, pour atteindre ce but, il fallait d'abord fonder la classification sur l'organisation, car c'est l'organisation seule qui donne les vrais rapports ; en d'autres termes, il fallait fonder la zoologie sur l'anatomie ; il fallait ensuite porter sur la méthode elle-même des vues plus justes et surtout plus élevées qu'on ne le faisait alors.

Ce sont, en effet, ces vues élevées sur la méthode, ce sont ces études approfondies sur l'organisation qui brillent dès les premiers travaux de M. Cuvier : ressorts puissants au moyen desquels il est parvenu à opérer successivement la réforme de toutes les branches de la zoologie l'une après l'autre, et à renouveler enfin, dans tout son ensemble, cette vaste et grande science.

J'ai déjà dit que c'était surtout dans la classe

des *vers* de Linnæus que régnaient le désordre et la confusion. Linnæus y avait jeté tous les animaux à sang blanc, c'est-à-dire plus de la moitié du règne animal.

C'est dès le premier de ses Mémoires, publié en 1795, que M. Cuvier fait remarquer l'extrême différence des êtres confondus jusque-là sous ce nom vague d'*animaux à sang blanc,* et qu'il les sépare nettement les uns des autres, d'abord en trois grandes classes:

Les *mollusques*, qui, comme le *poulpe*, la *seiche*, les *huîtres*, ont un cœur, un système vasculaire complet, et respirent par des branchies;

Les *insectes*, qui n'ont, au lieu de cœur, qu'un simple vaisseau dorsal, et respirent par des trachées;

Enfin, les *zoophytes*, animaux dont la structure est si simple qu'elle leur a valu ce nom même de *zoophytes*, *d'animaux-plantes*, et qui n'ont ni cœur, ni vaisseaux, ni organe distinct de respiration.

Et formant ensuite trois autres classes: des *vers*, des *crustacés*, des *échynodermes*, tous les *animaux à sang blanc* se trouvent compris et distribués en six classes: les *mollusques*, les *crustacés*, les *insectes*, les *vers*, les *échynodermes* et les *zoophytes*.

Tout était neuf dans cette distribution; mais

aussi tout y était si évident qu'elle fut généralement adoptée, et dès lors le règne animal prit une nouvelle face.

D'ailleurs, la précision des caractères sur lesquels était appuyée chacune de ces classes; la convenance parfaite des êtres qui se trouvaient rapprochés dans chacune d'elles, tout dut frapper les naturalistes; et ce qui, sans doute, ne leur parut pas moins digne de leur admiration que ces résultats directs et immédiats, c'était la lumière subite qui venait d'atteindre les parties les plus élevées de la science; c'étaient ces grandes idées sur la subordination des organes, et sur le rôle de cette subordination dans leur emploi comme caractères; c'étaient ces grandes lois de l'organisation animale déjà saisies : que tous les animaux à sang blanc qui ont un cœur ont des branchies, ou un organe respiratoire circonscrit; que tous ceux qui n'ont pas de cœur n'ont que des trachées; que partout où le cœur et les branchies existent, le foie existe; que partout où ils manquent, le foie manque.

Assurément, nul homme encore n'avait porté un coup d'œil aussi étendu, aussi perçant sur les lois générales de l'organisation des animaux; et il était aisé de prévoir que, pour peu qu'il continuât

à s'en occuper avec la même suite, celui dont les premières vues venaient d'imprimer à la science un si brillant essor, ne tarderait pas à en reculer toutes les limites.

M. Cuvier a souvent rappelé depuis, et jusque dans ses derniers ouvrages, ce premier Mémoire, duquel datent, en effet, les premiers germes et de la grande rénovation qu'il a opérée en zoologie, et de la plupart de ses idées les plus fondamentales en anatomie comparée.

Jamais le domaine d'une science ne s'était, d'ailleurs, aussi rapidement accru. A l'exception d'Aristote, dont le génie philosophique n'avait négligé aucune partie du règne animal, on n'avait guère étudié, à aucune époque, que les seuls animaux vertébrés, du moins d'une manière générale et approfondie.

Les *animaux à sang blanc*, ou, comme M. de Lamarck les a appelés depuis, les animaux *sans vertèbres*, formaient, en quelque sorte, un règne animal nouveau, à peu près inconnu aux naturalistes, et dont M. Cuvier venait tout à coup de leur révéler et les divers plans de structure, et les lois particulières auxquelles chacun de ces plans est assujetti.

Tous ces animaux si nombreux, si variés dans

leurs formes, et dont la connaissance a si fort étendu depuis les bases de la physiologie générale et de la philosophie naturelle, comptaient à peine alors pour le physiologiste et le philosophe; et longtemps encore, après tous ces grands travaux de M. Cuvier dont je parle ici, combien n'a-t-on pas vu de systèmes qui, prétendant embrasser sous un point de vue unique le règne animal entier, n'embrassaient réellement que les vertébrés? Tant la nouvelle voie qu'il venait d'ouvrir aux naturalistes était immense, et tant il avait été difficile de l'y suivre à cause de cette immensité même!

Dans ce premier Mémoire, M. Cuvier venait donc d'établir enfin la vraie division des *animaux à sang blanc*. Dans un second, reprenant une de leurs classes en particulier, celle des *mollusques*, il jette les premiers fondements de son grand travail sur ces animaux; travail qui l'a occupé pendant tant d'années, et qui a produit l'ensemble de résultats le plus étonnant peut-être, et du moins le plus essentiellement neuf de toute la zoologie, comme de toute l'anatomie comparée modernes.

On n'avait point eu jusque-là d'exemple d'une anatomie aussi exacte, et portant sur un aussi grand nombre de parties fines et délicates.

Daubenton, ce modèle de précision et d'exactitude, n'avait guère décrit, avec ce détail, que le squelette et les viscères des quadrupèdes : ici c'était la même attention, et une sagacité d'observation bien plus grande encore, portées sur toutes les parties de l'animal, sur ses muscles, sur ses vaisseaux, sur ses nerfs, sur ses organes des sens.

Swammerdam, Pallas, qui avaient embrassé toutes les parties de l'animal dans leurs anatomies, avaient borné ces anatomies à quelques espèces ; en un autre genre, Lyonnet s'était même borné à une seule : ici c'était une classe entière d'animaux, et de tous les animaux la classe la moins connue, dont presque toutes les espèces se montraient décrites, et tout le détail, le détail le plus délicat, le plus secret de leur structure, mis au jour et développé.

Les *mollusques* ont tous un cœur, ainsi que je l'ai déjà dit : mais les uns n'en ont qu'un seul, comme *l'huître*, comme le *limaçon* ; les autres en ont deux ; les autres en ont jusqu'à trois distincts, comme le *poulpe* comme la *seiche*. Et cependant, c'est avec ces animaux dont l'organisation est si riche, qui ont un cerveau, des nerfs, des organes des sens, des organes sécrétoires, que l'on en con-

fondait d'autres qui, comme les *zoophytes*, comme les *polypes*, par exemple, n'ont, pour toute organisation, qu'une pulpe presque homogène.

Les expériences de Trembley ont rendu célèbre le *polype d'eau douce*, cet animal qui pousse des bourgeons, comme une plante, et dont chaque partie, séparée des autres, forme un individu nouveau et complet. Toute la structure de ce singulier *zoophyte* se réduit à un sac, c'est-à-dire à une bouche et à un estomac.

M. Cuvier a fait connaître un autre *zoophyte* dont la structure offre quelque chose de plus surprenant encore, car il n'a pas même de bouche ; il se nourrit par des suçoirs ramifiés, comme les plantes ; et sa cavité intérieure lui sert, tour à tour, d'estomac et d'une sorte de cœur, car il s'y rend des vaisseaux qui y conduisent le suc nourricier, et il en part d'autres vaisseaux qui portent ce suc aux parties.

Un des problèmes les plus curieux de toute la physiologie des *animaux à sang blanc* qui ait été résolu par M. Cuvier, est celui de la nutrition des *insectes*.

Les *insectes*, comme je l'ai déjà dit, n'ont, au lieu de cœur, qu'un simple *vaisseau dorsal* ; et, de plus, ce *vaisseau dorsal* n'a aucune branche, au-

cune ramification, aucun vaisseau particulier qui s'y rende ou qui en parte.

C'est ce que l'on savait déjà par les travaux célèbres de Malpighi, de Swammerdam, de Lyonnet : mais M. Cuvier va beaucoup plus loin ; il examine toutes les parties du corps des *insectes*, l'une après l'autre ; et, par cet examen détaillé, il montre qu'aucun vaisseau sanguin, ou, ce qui revient au même, qu'aucune circulation n'existe dans ces animaux.

Comment s'opère donc leur nutrition ?

M. Cuvier commence par faire remarquer que le but final de la circulation est de porter le sang à l'air. Aussi tous les animaux qui ont un cœur, ont-ils un organe respiratoire circonscrit, soit *poumon*, soit *branchies ;* et le sang, revenu des parties au cœur, est-il invariablement contraint de traverser cet organe, pour y être soumis à l'action de l'air, avant de retourner aux parties.

Mais, dans les *insectes*, l'appareil de la respiration est tout différent. Ce n'est plus un organe circonscrit qui reçoit l'air ; c'est un nombre presque infini de vaisseaux élastiques, nommés *trachées*, qui le portent dans toutes les parties du corps, et qui le conduisent ainsi jusque sur le fluide nourricier lui-même qui baigne continuellement ces parties.

En un mot, tandis que, dans les autres animaux, c'est le fluide nourricier qui, au moyen de la circulation, va chercher l'air, le phénomène se renverse dans les *insectes*, et c'est, au contraire, l'air qui y va chercher le fluide nourricier, et rend par là toute circulation inutile.

Une autre découverte de M. Cuvier, non moins importante, est celle de l'appareil circulatoire de certains *vers* qui, tels que le *ver de terre*, la *sangsue*, avaient été jusque-là confondus avec ces *zoophytes* d'une structure incomparablement plus simple, qui ne vivent que dans l'intérieur d'autres animaux.

Par une singularité remarquable, le sang de ces *vers*, à appareil circulatoire, est rouge : nouvelle circonstance qui montre encore combien était inexacte et vague la dénomination d'*animaux à sang blanc*, donnée jusqu'alors, d'une manière générale, aux *animaux sans vertèbres*.

Par tous ces grands travaux, M. Cuvier avait donc fixé les limites de la classe des *mollusques;* il avait déterminé celle des *vers à sang rouge;* il les avait complétement séparées l'une et l'autre de celle des *zoophytes;* il avait enfin marqué la vraie place de ces *zoophytes* eux-mêmes, désormais relégués à la fin du règne animal.

Mais un principe qu'il avait employé dans tous

ces travaux devait le conduire plus loin encore. Ce principe est celui de la *subordination des organes* ou des *caractères*.

La méthode ne doit pas se borner, en effet, à représenter indistinctement les rapports de structure; elle doit marquer, en outre, l'ordre particulier de ces rapports et l'importance relative de chacun d'eux; et c'est à quoi sert précisément le principe de la *subordination des organes*.

Bernard et Laurent de Jussieu avaient déjà appliqué ce principe, aussi fécond que sûr, à la botanique; mais les zoologistes n'avaient point encore osé en faire l'application à leur science, effrayés sans doute par ce grand nombre et par cette complication d'organes qui constituent le corps animal, et qui, pour la plupart, manquent aux végétaux.

Le principe de la subordination des organes ne pouvait s'introduire en zoologie que précédé par l'anatomie. Le premier pas à faire était de connaître les organes; la détermination de leur importance relative ne pouvait être que le second: ces deux pas faits, il ne restait plus qu'à fonder les caractères sur les organes, et à subordonner ces caractères les uns aux autres, comme les organes sont subordonnés entre eux; tel a été

proprement l'objet du *Règne animal distribué d'après son organisation,* ce grand ouvrage où la nouvelle doctrine zoologique de l'illustre auteur se montre enfin reproduite dans son ensemble, et coordonnée dans toutes ses parties.

C'est à compter de cet ouvrage que l'art des méthodes a pris une face toute nouvelle.

Linnæus. n'avait guère vu dans cet art, comme chacun sait, qu'un moyen de distinguer les espèces. M. Cuvier est le premier qui ait entrepris de faire, de la méthode, l'instrument même de la généralisation des faits.

Prise en elle-même, la méthode n'est, pour lui, que la subordination des propositions, des vérités, des faits, les uns aux autres, d'après leur ordre de généralité.

Appliquée au règne animal, c'est la subordination des groupes entre eux, d'après l'importance relative des organes qui forment les caractères distinctifs de ces groupes.

Or, les organes les plus importants sont aussi ceux qui entraînent les ressemblances les plus générales.

D'où il suit qu'en fondant les groupes inférieurs sur les *organes subordonnés*, et les groupes supérieurs sur les *organes dominateurs*, les groupes su-

périeurs comprendront toujours nécessairement les inférieurs, ou, en d'autres termes, que l'on pourra toujours passer des uns aux autres par des propositions graduées, et de plus en plus générales à mesure qu'on remontera des groupes inférieurs vers les supérieurs.

La méthode, bien vue, n'est donc que l'expression généralisée de la science ; c'est la science elle-même, mais réduite à ses expressions les plus simples ; c'est plus encore : cet enchaînement des faits d'après leurs analogies, cet enchaînement des analogies d'après leur degré d'étendue, ne se borne pas à représenter les rapports connus ; il met au jour une foule de rapports nouveaux, contenus les uns dans les autres ; il les dégage les uns des autres ; il donne ainsi de nouvelles forces à l'esprit pour apercevoir et pour découvrir ; il lui crée de nouveaux procédés logiques.

Jusqu'ici M. Cuvier n'avait vu, dans chacune de ces trois grandes classes des *animaux sans vertèbres* : les *mollusques*, les *insectes* et les *zoophytes*, qu'un groupe pareil à chacune des quatre classes des *animaux vertébrés* : les *quadrupèdes*, les *oiseaux*, les *reptiles* et les *poissons*.

C'est qu'il n'avait considéré encore que les organes de la circulation.

En considérant le système nerveux qui est un organe beaucoup plus important, il vit que chacune des trois grandes classes des *animaux sans vertèbres* répondait ou équivalait non plus à telle ou telle classe des *animaux vertébrés*, prise à part, mais à tous ces *animaux vertébrés*, pris ensemble.

Une première forme du système nerveux réunit tous les *animaux vertébrés* en un seul groupe; une seconde forme réunit tous les *mollusques;* une troisième réunit les *insectes* aux *vers à sang rouge*, et les uns et les autres aux *crustacés*, c'est le groupe des *articulés;* une quatrième forme, enfin, réunit tous les *zoophytes*.

Il y a donc quatre plans, quatre types, dans le règne animal, quatre *embranchements*, comme M. Cuvier les appelle; ou, en termes plus clairs, et dépouillés de tout vague, il y a quatre formes générales du système nerveux, dans les animaux.

Dans les sciences d'observation et d'expérience, l'art suprême du génie est de transformer les questions, de simples questions de raisonnement, en questions de fait.

On disputait, depuis plus d'un siècle, sur la question de savoir s'il n'y a qu'un seul plan d'organisation dans les animaux, ou s'il y en a plusieurs.

Cette question, jusque-là posée en termes si vagues, M. Cuvier la transforme en cette autre, positive et de fait, savoir, combien il y a de formes distinctes du système nerveux dans les animaux.

Or, il y en a quatre, comme je viens de le dire : une pour les *vertébrés*, une pour les *mollusques*, une pour les *articulés*, une pour les *zoophytes ;* il y a donc quatre plans, quatre types, quatre formes, dans le règne animal.

Telle est la lumière que le grand ouvrage qui nous occupe a répandue sur le règne animal entier, que, guidé par lui, l'esprit saisit nettement les divers ordres de rapports qui lient les animaux entre eux : les rapports d'ensemble qui constituent l'unité, le caractère du *règne ;* les rapports plus ou moins généraux qui constituent l'unité des *embranchements*, des *classes ;* les rapports plus particuliers qui constituent l'unité des *ordres*, des *genres*.

Cependant cet ouvrage, d'une portée si vaste, d'un détail si immense, n'était point encore ce qu'aurait voulu M. Cuvier. C'est le propre du génie de voir toujours mieux et plus loin que tout ce qu'il fait.

Et d'ailleurs, en effet, bien que, dans ce grand ouvrage, toutes les espèces eussent été revues, la plupart n'étaient pourtant qu'indiquées ; ce n'était

donc qu'un *système abrégé,* ce n'était pas un *système complet* des animaux.

Or, l'idée d'un système complet des animaux, d'un système où toutes les espèces seraient non-seulement indiquées, distinguées, classées, mais représentées et décrites dans toute leur structure, est une de celles qui ont le plus constamment occupé M. Cuvier.

Aussi, à peine ce grand ouvrage sur le règne animal était-il terminé, qu'un autre était commencé déjà, et sur un plan non moins vaste : je veux parler de l'*Histoire naturelle des Poissons,* dont le premier volume a paru en 1828.

Après avoir opéré, dans le premier de ces deux ouvrages, la réforme complète du système des animaux, ce qu'il avait voulu, dans le second, c'était de montrer, par l'exposition détaillée et approfondie de toutes les espèces connues d'une classe, ce qu'on pourrait faire pour toutes les autres espèces, et pour toutes les autres classes.

Dans cette vue, il avait choisi la classe des *poissons*, comme étant, parmi toutes celles des *vertébrés*, la plus nombreuse, la moins connue, la plus enrichie par les découvertes récentes des voyageurs.

En effet, Bloch et Lacépède, les derniers auteurs principaux en *ichthyologie*, n'avaient guère connu

que quatorze cents espèces de poissons ; dans l'ouvrage de M. Cuvier, le nombre de ces espèces se serait élevé à plus de cinq mille : l'ouvrage entier n'aurait pas eu moins de vingt volumes ; tous les matériaux étaient mis en ordre ; et les neuf volumes qui ont paru en moins de six années, témoignent assez de la prodigieuse rapidité avec laquelle toute cette vaste entreprise devait marcher.

Pressé par le peu de temps dont je puis disposer, je m'interdis la lecture de tout détail sur cet ouvrage, étonnant par son étendue, plus étonnant encore par cet art profond de la formation des genres et des familles, dont l'auteur semble s'être complu à dévoiler les secrets les plus cachés, et par cette science des caractères que nul homme ne posséda jamais à un tel degré : résultats de l'expérience la plus consommée, et fruits du génie parvenu à toute sa maturité.

Tel est l'ensemble des grands travaux par lesquels M. Cuvier a renouvelé la zoologie ; mais une réforme plus importante encore, et dont celle-ci n'est effectivement que la conséquence, c'est celle qu'il avait déjà opérée, ou qu'il opérait en même temps, dans l'*anatomie comparée*.

On ne peut parler des progrès que l'*anatomie comparée* a dus à M. Cuvier, sans un respect plus profond encore, et mêlé d'une sorte de recueillement; il ne parlait jamais lui-même de cette science qu'avec enthousiasme; il la regardait, et avec juste raison, comme la science régulatrice de toutes celles qui se rapportent aux êtres organisés; et la mort l'a surpris méditant ce grand ouvrage qu'il lui consacrait, et où, rassemblant toutes ses forces, ce génie si vaste eût enfin paru dans toute sa grandeur.

Mais si cet ouvrage est à jamais perdu, du moins ses éléments principaux subsistent, répandus dans tant de Mémoires dont j'ai déjà parlé; surtout dans les *Leçons d'anatomie comparée;* surtout dans les *Recherches sur les ossements fossiles* : travaux immortels, et qui ont imprimé à l'*anatomie comparée* un tel essor, qu'après avoir été, pendant si longtemps, la plus négligée des branches de l'*histoire naturelle*, elle les a tout à coup dépassées et dominées toutes.

L'histoire de l'*anatomie comparée* compte trois époques nettement marquées : l'époque d'Aristote, celle de Claude Perrault, et celle de M. Cuvier.

Chacun sait avec quel génie Aristote a jeté les premiers fondements de l'*anatomie comparée*, chez les anciens. Mais ce qui n'a pas été aussi remarqué,

quoique non moins digne de l'être, c'est la puissance de tête avec laquelle Claude Perrault a recommencé toute cette science, dès le milieu du dix-septième siècle, et l'a recommencée par sa base même, c'est-à-dire par les faits particuliers.

Les descriptions de Perrault sont le premier pas assuré qu'ait fait l'*anatomie comparée* moderne. Daubenton lui en fit faire un autre ; car il rendit ces descriptions comparables.

Vicq-d'Azyr alla plus loin encore.

Riche des travaux de Daubenton, de Haller, de Hunter, de Monro, de Camper, de Pallas, Vicq-d'Azyr embrassa l'*anatomie comparée* dans son ensemble ; il y porta ce génie profond qui voit dans les sciences le but à atteindre, et cet esprit de suite par lequel on l'atteint ; et la grande réforme opérée en effet par M. Cuvier dans l'*anatomie comparée*, nul ne l'a plus avancée que Vicq-d'Azyr.

Ce fut même un bonheur pour cette science que de passer immédiatement des mains de l'un de ces deux grands hommes dans les mains de l'autre.

Vicq-d'Azyr y avait porté le coup d'œil du physiologiste ; M. Cuvier y porta plus particulièrement celui du zoologiste ; et l'on peut croire qu'elle avait un égal besoin d'être considérée sous ces deux

points de vue. On peut croire que sa réforme n'a été si complète, et son influence si générale, que parce que, tour à tour étudiée et remaniée pour se prêter et à la zoologie et à la physiologie, elle a pu devenir, tout à la fois, le guide et le flambeau de ces deux sciences.

Quoi qu'il en soit, l'*anatomie comparée* n'était encore qu'un recueil de faits particuliers touchant la structure des animaux. M. Cuvier en a fait la science des lois générales de l'organisation animale.

Ce même homme qui avait transformé la méthode zoologique, de simple nomenclature, en un instrument de généralisation, a su disposer les faits en *anatomie comparée* dans un ordre tel que, de leur simple rapprochement, sont sorties toutes ces lois admirables, et de plus en plus élevées : par exemple, que chaque espèce d'organe a ses modifications fixes et déterminées; qu'un rapport constant lie entre elles toutes les modifications de l'organisme; que certains organes ont, sur l'ensemble de l'économie, une influence plus marquée et plus décisive, d'où la loi de leur *subordination* ; que certains traits d'organisation s'appellent nécessairement les uns les autres, et qu'il en est, au contraire, d'incompatibles et qui s'excluent, d'où la loi de leur *corrélation* ou *coexistence* ; et tant

d'autres *lois*, tant d'autres *rapports généraux*, qui ont enfin créé et développé la partie philosophique de cette science.

Parmi tant de découvertes, parmi tant de faits particuliers dont il l'a enrichie, je dois me borner à citer ici les plus saillants, et encore ne puis-je, à beaucoup près, les citer tous.

Les travaux de Hunter et de Tenon avaient déjà fait faire de grands pas à la théorie du développement des dents; il a porté cette théorie, à peu de chose près, à sa perfection.

Ces parties, ces espèces de petits os qu'on appelle *dents*, paraissent, au premier aspect, des parties fort simples, et qui méritent à peine l'attention de l'observateur. Ces parties sont pourtant fort compliquées; elles ont des organes sécréteurs, comme leur *germe*, leur *membrane propre*; des substances sécrétées, comme leur *émail*, leur *ivoire*; et chacune de ces substances paraît à son tour; chacune paraît à une époque fixe.

Ces petits corps naissent, se développent, poussent leurs racines, meurent, tombent, sont remplacés par d'autres avec un ordre, une régularité admirables.

Et ce qui n'est pas moins admirable, bien que

sous un autre point de vue, c'est que toutes les circonstances de leur organisation et de leur développement sont aujourd'hui rigoureusement démontrées.

En s'appuyant sur l'étude des dents de l'*éléphant,* où tout se voit en grand, M. Cuvier est parvenu à constater l'époque précise où chaque partie de la dent se forme, et par quel mécanisme elle se forme; comment chacune de ces parties, ayant fait son rôle d'organe producteur, disparaît; comment la dent tout entière disparaît à son tour, pour faire place à une autre qui aura aussi et son développement d'ensemble et de détail, et son point d'organisation complète, et son dépérissement et sa chute.

Perrault, Hérissant, Vicq-d'Azyr, avaient déjà fait connaître quelques points de la structure des organes de la voix des oiseaux; il a fait connaître cette structure d'une manière générale et par des comparaisons détaillées.

Il a, le premier, mis dans tout son jour la disposition singulière de l'organe de l'ouïe, et la disposition plus singulière encore des fosses nasales, dans les *cétacés*.

Tout le monde connaît la merveilleuse métamorphose qu'éprouve la *grenouille* pour passer de l'état de fœtus ou de *têtard* à l'état adulte. On sait qu'après avoir respiré, dans le premier de ces deux états, par des *branchies*, comme les *poissons*, elle respire, dans le second, par des *poumons*, comme les animaux terrestres.

M. Cuvier a fait connaître la structure des organes de la respiration et de la circulation d'un genre de reptiles qui offrent quelque chose de plus curieux encore.

La *grenouille* est, tour à tour, *poisson* dans son premier âge, et *reptile* dans le second. Ces nouveaux reptiles, plus singuliers encore, tels que le *protée*, l'*axololt*, la *sirène*, sont toute leur vie *reptiles* et *poissons;* ils ont tout à la fois des *branchies* et des *poumons*, et peuvent, pendant toute leur vie, respirer alternativement dans l'air et dans l'eau.

M. Cuvier est encore le premier qui ait donné une comparaison suivie des cerveaux dans les quatre classes des *animaux vertébrés;* le premier qui ait fait remarquer les rapports du développement de cet organe avec le développement de l'intelligence, branche de l'*anatomie comparée*, devenue depuis si féconde et si étendue; le premier, enfin,

qui ait déduit, d'une manière rigoureuse, de la quantité respective de la respiration de ces animaux, non-seulement le degré de leur chaleur naturelle, mais celui de toutes leurs autres facultés, de leur force de mouvement, de leur finesse de sens, de leur rapidité de digestion.

Mais l'application la plus neuve et la plus brillante qu'il ait faite de l'*anatomie comparée*, est celle qui se rapporte aux *ossements fossiles*.

Tout le monde sait aujourd'hui que le globe que nous habitons présente, presque partout, des traces irrécusables des plus grandes révolutions.

Les productions de la création actuelle, de la nature vivante, recouvrent partout les débris d'une création antérieure, d'une nature détruite.

D'une part, des amas immenses de coquilles, et d'autres corps marins, se trouvent à de grandes distances de toute mer, à des hauteurs où nulle mer ne saurait atteindre aujourd'hui ; et de là sont venus les premiers faits à l'appui de toutes ces traditions de déluges, conservées chez tant de peuples.

D'autre part, les grands ossements découverts à divers intervalles, dans les entrailles de la terre,

dans les cavernes des montagnes, ont fait naître ces autres traditions populaires, non moins répandues et non moins anciennes, de races de géants qui auraient peuplé le monde, dans ses premiers âges.

Les traces des révolutions de notre globe ont donc frappé, de tout temps, l'esprit des hommes ; mais elles l'ont frappé longtemps en vain, et d'un étonnement stérile.

Longtemps même l'ignorance a été portée à ce point qu'une opinion à peu près générale, et je ne parle plus d'une opinion populaire, je parle de l'opinion des savants et des philosophes, regardait et les pierres chargées d'empreintes d'animaux ou de végétaux, et les coquillages trouvés dans la terre, comme des jeux de la nature.

« Il a fallu, dit Fontenelle, qu'un potier de terre, « qui ne savait ni latin ni grec, osât, vers la fin du « seizième siècle, dire dans Paris, et à la face de « tous les docteurs, que les coquilles fossiles « étaient de véritables coquilles déposées autrefois « par la mer dans les lieux où elles se trouvaient « alors ; que des animaux avaient donné aux « pierres figurées toutes leurs différentes figures, « et qu'il défiât hardiment toute l'école d'Aristote « d'attaquer ses preuves. »

Ce potier de terre était Bernard Palissy, immortel pour avoir fait à peine un premier pas dans cette carrière, parcourue depuis par tant de grands hommes, et qui les a conduits à des découvertes si étonnantes.

A la vérité, les idées de Palissy ne pouvaient guère être remarquées à l'époque où elles parurent; et ce n'a été que près de cent ans plus tard, c'est-à-dire vers la fin du dix-septième siècle, qu'elles ont commencé à se réveiller, et, pour rappeler encore une expression de Fontenelle, à faire la fortune qu'elles méritaient.

Mais, dès lors aussi, on s'est occupé avec tant d'activité, et à rassembler les restes des corps organisés enfouis sous l'écorce du globe, et à étudier les couches qui les recèlent; et, sous ces deux rapports, les faits se sont tellement et si rapidement multipliés, que quelques esprits élevés et hardis, n'ont pas craint, dès lors même, de chercher à en embrasser la généralité dans leurs théories, et d'essayer de remonter ainsi à leurs causes.

C'est, en effet, à partir de la fin du dix-septième siècle et de la première moitié du dix-huitième, qu'ont paru successivement les systèmes fameux de Burnet, de Leibnitz, de Woodward, de Whiston, de Buffon; tous systèmes prématurés, tous

systèmes plus ou moins erronés sans doute, mais qui eurent du moins cet avantage d'accoutumer l'esprit humain à porter enfin une vue philosophique sur ces étonnants phénomènes, et à oser se mesurer avec eux.

Un autre avantage, et plus précieux encore, c'est que tous ces systèmes, excitant les esprits, amenèrent bientôt, de toutes parts, des observations plus nombreuses, plus précises, plus complètes, dont le premier effet fut de renverser tout ce que ces systèmes avaient d'imaginaire et d'absurde; et le second, de fonder sur leurs débris mêmes la véritable théorie, l'histoire positive de la terre.

Le dix-huitième siècle, qui a marché si vite en tant de choses, n'a rien vu peut-être de plus rapide que les progrès de la science qui nous occupe. Ce même siècle qui, dans sa première moitié, avait vu ou s'élever ou tomber tous ces systèmes dont je viens de parler, édifices brillants et fragiles, a vu poser, dans la seconde, par les mains des Pallas, des Deluc, des de Saussure, des Werner, des Blumenbach, des Camper, les premiers fondements du monument durable qui devait leur succéder.

Parmi ces progrès, je dois surtout rappeler ici ceux qui se rapportent aux dépouilles fossiles des corps organisés.

Ce sont, en effet, ces restes des corps organisés, témoins subsistants de tant de révolutions, de tant de bouleversements éprouvés par le globe, qui ont fait naître les premières hypothèses de la géologie fantastique ; et ce sont encore ces restes qui ont fini par donner, entre les mains de M. Cuvier, les résultats les plus évidents, les lois les plus assurées de la géologie positive.

Les recherches de M. Cuvier ont eu principalement pour objet les *ossements fossiles des quadrupèdes :* partie du règne animal jusqu'alors peu étudiée sous ce nouveau point de vue, et dont l'étude devait néanmoins conduire à des conséquences bien plus précises, bien plus décisives que celle de toute autre classe.

J'ai déjà parlé de ces grands ossements fossiles découverts à différentes époques, et de ces idées ridicules de géants, qui se renouvelaient à chaque découverte qu'on en faisait.

Daubenton a, le premier, détruit toutes ces idées ; il a, le premier, appliqué l'*anatomie comparée* à la détermination de ces os ; mais, comme il l'avoue lui-même, cette science était loin d'être assez avancée encore pour pouvoir donner, dans tous les cas, et donner avec certitude l'espèce ou le genre d'animal auquel un os inconnu, un os isolé, pou-

vait appartenir ; et tel était pourtant le problème à résoudre.

Le mémoire où Daubenton a tenté, pour la première fois, la solution de ce problème important est de 1762.

En 1769, Pallas publia son premier mémoire sur les *ossements fossiles de Sibérie*. On n'y put voir, sans étonnement, la démonstration de ce fait que l'éléphant, le rhinocéros, l'hippopotame, tous animaux qui ne vivent actuellement que sous la zone torride, avaient habité autrefois les contrées les plus septentrionales de nos continents.

Le second mémoire de Pallas dut beaucoup plus étonner encore ; car il y rapporte ce fait, qui parut effectivement alors à peine croyable, d'un rhinocéros trouvé tout entier dans la terre gelée, avec sa peau et sa chair ; fait qui s'est renouvelé depuis, comme chacun sait, dans cet éléphant, découvert, en 1806, sur les bords de la mer Glaciale, et si bien conservé que les chiens et les ours ont pu en dévorer et s'en disputer les chairs.

L'éveil une fois donné par Pallas, on trouva bientôt de ces dépouilles d'animaux du midi, non-seulement dans les pays du nord, mais dans tous les pays de l'ancien comme du nouveau monde.

Buffon se hâta d'en déduire son système du re-

froidissement graduel des régions polaires, et de l'émigration successive des animaux du nord au midi.

Mais le dernier fait observé par Pallas, et que je viens de citer, renversait déjà ce système. Ce fait démontre effectivement, et de la manière la plus formelle, que le refroidissement du globe, loin d'avoir été graduel, a nécessairement été, au contraire, subit, instantané, sans aucune gradation; il démontre que le même instant qui a fait périr les animaux dont il s'agit, a rendu glacial le pays qu'ils habitaient; car, s'ils n'eussent été gelés aussitôt que tués, il est évident qu'ils n'auraient pu nous parvenir avec leur peau, leur chair, toutes leurs parties, et toutes ces parties parfaitement conservées.

L'hypothèse du refroidissement graduel ne pouvant donc plus être soutenue, Pallas y substitua celle d'une irruption des eaux venues du sud-est; irruption qui, selon lui, aurait transporté dans le nord les animaux de l'Inde.

Mais cette seconde hypothèse n'était pas plus heureuse que la première; car les animaux fossiles sont très-différents de ceux de l'Inde, et même de tous les animaux aujourd'hui vivants : dernier fait plus extraordinaire encore que tous ceux qui pré-

cèdent, et qu'il était réservé à M. Cuvier de mettre dans tout son jour.

Le fait d'une création ancienne d'animaux, entièrement distincte de la création actuelle, et depuis longtemps entièrement perdue, est le fait fondamental sur lequel reposent les preuves les plus évidentes des révolutions du globe. Il ne saurait donc être sans intérêt de voir comment a pu naître, se développer, se confirmer enfin l'idée de ce fait, le plus extraordinaire, assurément, qu'il ait été donné aux recherches scientifiques de découvrir et de démontrer.

Nous avons vu comment, vers la fin du seizième siècle, Bernard Palissy avait osé, le premier parmi les modernes, avancer que les ossements, les empreintes, les coquillages fossiles, regardés pendant si longtemps comme des jeux de la nature, étaient les restes d'êtres réels, les véritables dépouilles de corps organisés.

En 1670, Augustin Scilla renouvela l'opinion de Palissy, et la soutint avec force. Peu après, en 1683, Leibnitz lui donna l'autorité de son nom et de son génie. Enfin, dès la première moitié du dix-huitième siècle, Buffon la reproduisit avec plus d'éclat encore, et la rendit bientôt populaire.

Mais ces êtres organisés, dont les débris innom-

brables se montrent répandus partout, sont-ils les analogues de ceux qui vivent aujourd'hui, soit sur les lieux mêmes où l'on trouve ces débris, soit dans d'autres lieux? ou bien, leur espèce, leur genre ont-ils péri, et sont-ils entièrement perdus?

C'est là qu'est toute la difficulté, et l'on peut croire que cette difficulté n'aurait jamais été résolue, du moins avec une certitude complète, tant que l'on s'en serait tenu, par exemple, à l'étude des coquilles fossiles, ou des poissons.

On aurait eu beau trouver, en effet, de nouvelles coquilles, de nouveaux poissons inconnus, on aurait pu toujours supposer que leur espèce vivait encore, soit dans des mers éloignées, soit à des profondeurs inaccessibles.

Il n'en est pas, à beaucoup près, ainsi pour les quadrupèdes. Leur nombre est beaucoup plus borné, surtout pour les grandes espèces; on peut donc espérer de parvenir à les connaître toutes; il est donc infiniment plus facile de s'assurer si des os inconnus appartiennent à l'une de ces espèces encore vivantes, ou s'ils viennent d'espèces perdues.

C'est là ce qui donne à l'étude des quadrupèdes fossiles une importance propre, et aux déductions que l'on peut en tirer une force que ne sauraient

avoir les déductions tirées de l'étude de la plupart des autres classes.

Buffon semble l'avoir senti. C'est principalement, en effet, sur les grands ossements fossiles de la Sibérie et du Canada qu'il chercha d'abord à appuyer la conjecture (car, vu l'état de l'*anatomie comparée* à l'époque où il écrivait, ce ne pouvait être encore qu'une conjecture) de certaines espèces perdues.

Et, d'ailleurs, cette conjecture même était si peu établie dans son esprit, du moins relativement aux quadrupèdes, qu'après avoir regardé, dans sa *Théorie de la Terre*, tous les animaux auxquels ces os extraordinaires ont appartenu comme des animaux perdus, il déclare ensuite, dans ses *Époques de la Nature*, qu'il ne reconnaît plus qu'une seule espèce perdue, celle qui a été nommée *mastodonte*, et que tous les autres os dont il s'agit, ne sont que des os d'éléphants et d'hippopotames.

Camper alla beaucoup plus loin ; et cela devait être, car l'*anatomie comparée* n'avait cessé de marcher à grands pas depuis Buffon.

Aussi, dès 1787, dans un mémoire adressé à Pallas, Camper énonce-t-il hautement l'opinion que certaines espèces ont été détruites par les catastrophes du globe ; et il fait plus : il l'appuie des pre-

4

miers faits réellement positifs, quoique fort incomplets encore, qui aient été avancés pour la soutenir.

Ainsi donc, à mesure que la détermination des ossements fossiles a fait des progrès, l'idée d'animaux perdus en a fait aussi; et c'est toujours à la lumière de l'*anatomie comparée* que ces progrès ont été faits.

C'est, en effet, cette lumière de l'*anatomie comparée* qui avait jusque-là manqué à tant de recherches laborieuses de tant de naturalistes. Mais il est aisé de voir que, vers l'époque dont je parle, c'est-à-dire vers la fin du dix-huitième siècle, tout se préparait pour amener la solution cherchée depuis si longtemps, et qu'en un mot, l'on touchait enfin, sur ces étonnants, sur ces merveilleux phénomènes, au moment de quelque découverte, de quelque résultat complet et définitif.

Le 1er pluviôse, an IV, jour de la première séance publique qu'ait tenue l'Institut National, M. Cuvier lut, devant ce corps assemblé, son mémoire sur les *espèces d'éléphants fossiles*, comparées aux *espèces vivantes*.

C'est dans ce mémoire qu'il annonce, pour la première fois, ses vues sur les animaux perdus. Ainsi, dans ce même jour où l'Institut ouvrait la

première de ses séances publiques, s'ouvrait aussi la carrière des plus grandes découvertes que l'histoire naturelle ait faites dans notre siècle : singulière coïncidence, circonstance mémorable, et que l'histoire des sciences doit conserver.

M. Cuvier venait donc de commencer cette brillante suite de recherches et de travaux qui l'ont occupé pendant tant d'années, et par lesquels il a constamment tenu éveillés, pendant tout ce temps, l'étonnement et l'admiration de ses contemporains.

Dans ce premier mémoire, en effet, il ne se borne pas à démontrer que l'*éléphant fossile* est une espèce distincte des espèces actuelles, une espèce éteinte, une espèce perdue ; il déclare nettement que le plus grand pas qui puisse être fait vers la perfection de la théorie de la terre, serait de prouver qu'aucun de ces animaux dont on trouve les dépouilles répandues sur presque tous les points du globe, n'existe plus aujourd'hui.

Il ajoute que ce qu'il vient d'établir pour l'*éléphant*, il l'établira bientôt d'une manière non moins incontestable pour le *rhinocéros*, pour l'*ours*, pour le *cerf*, *fossiles*, toutes espèces également distinctes des espèces vivantes, toutes espèces également perdues.

Enfin, il termine par cette phrase remarquable, et dans laquelle il semblait annoncer tout ce qu'il a découvert depuis.

« Qu'on se demande, dit-il, pourquoi l'on trouve « tant de dépouilles d'animaux inconnus, tandis « qu'on n'en trouve aucune dont on puisse dire « qu'elle appartient aux espèces que nous connais- « sons, et l'on verra combien il est probable qu'el- « les ont toutes appartenu à des êtres d'un monde « antérieur au nôtre, à des êtres détruits par quel- « ques révolutions du globe, à des êtres dont ceux « qui existent aujourd'hui ont rempli la place. »

L'idée d'une création entière d'animaux, antérieure à la création actuelle ; l'idée d'une création entière détruite et perdue, venait donc enfin d'être conçue dans son ensemble ! Le voile qui recouvrait tant d'étonnants phénomènes allait donc enfin être soulevé, ou plutôt, il l'était déjà ; et le mot de cette grande énigme qui, depuis un siècle, occupait si fortement les esprits, ce mot venait d'être dit.

Mais, pour transformer en un résultat positif et démontré cette vue si vaste et si élevée, il fallait rassembler, de toutes parts, les dépouilles des animaux perdus ; il fallait les revoir, les étudier toutes sous ce nouvel aspect ; il fallait les comparer

toutes, et l'une après l'autre, aux dépouilles des animaux vivants ; il fallait, avant tout, créer et déterminer l'art même de cette comparaison.

Or, pour bien concevoir toutes les difficultés de cette méthode, de cet art nouveau, il suffit de remarquer que les débris, que les restes des animaux dont il s'agit, que les *ossements fossiles*, en un mot, sont presque toujours isolés, épars; que souvent les os de plusieurs espèces, et des espèces les plus diverses, sont mêlés, confondus ensemble; que presque toujours ces os sont mutilés, brisés, réduits en fragments.

Il fallait donc imaginer une méthode de reconnaître chaque os, et de le distinguer de tout autre avec certitude ; il fallait rapporter chaque os à l'espèce à laquelle il appartient ; il fallait reconstruire enfin le squelette complet de chaque espèce, sans omettre aucune des pièces qui lui étaient propres, sans en intercaler aucune qui lui fût étrangère.

Que l'on se représente ce mélange confus de débris mutilés et incomplets, recueillis par M. Cuvier; que l'on se représente, sous sa main habile, chaque os, chaque portion d'os allant reprendre sa place, allant se réunir à l'os, à la portion d'os à laquelle elle avait dû tenir; et toutes ces espèces

d'animaux, détruites depuis tant de siècles, renaissant ainsi avec leurs formes, leurs caractères, leurs attributs, et l'on ne croira plus assister à une simple opération anatomique, on croira assister à une sorte de résurrection; et, ce qui n'ôtera sans doute rien au prodige, à une résurrection qui s'opère à la voix de la science et du génie.

Je dis *à la voix de la science* : la méthode employée par M. Cuvier pour cette reconstruction merveilleuse n'est, en effet, que l'application des règles générales de l'*anatomie comparée* à la détermination des *ossements fossiles*.

Et ces règles elles-mêmes ne sont pas une moins grande, une moins admirable découverte que les résultats surprenants auxquels elles ont conduit.

On a vu plus haut comment un principe rationnel, celui de la *subordination des organes*, partout appliqué, partout reproduit dans l'établissement des groupes de la méthode, avait changé la face de la classification du règne animal.

Le principe qui a présidé à la reconstruction des espèces perdues, est celui de la *corrélation des formes*, principe au moyen duquel chaque partie d'un animal peut être donnée par chaque autre, et toutes par une seule.

Dans une machine aussi compliquée, et néanmoins aussi essentiellement une que celle qui constitue le corps animal, il est évident que toutes les parties doivent nécessairement être disposées les unes pour les autres, de manière à se correspondre, à s'ajuster entre elles, à former enfin, par leur ensemble, un être, un système unique.

Une seule de ces parties ne pourra donc changer de forme sans que toutes les autres en changent nécessairement aussi. De la forme de l'une d'elles on pourra donc conclure la forme de toutes les autres.

Supposez un *animal carnivore*, il aura nécessairement des *organes des sens*, des *organes du mouvement*, des *doigts*, des *dents*, un *estomac*, des *intestins* disposés pour apercevoir, pour atteindre, pour saisir, pour déchirer, pour digérer une proie ; et toutes ces conditions seront rigoureusement enchaînées entre elles ; car une seule manquant, toutes les autres seraient sans effet, sans résultat, l'animal ne pourrait subsister.

Supposez un *animal herbivore*, et tout cet ensemble de conditions aura changé. Les *dents*, les *doigts*, l'*estomac*, les *intestins*, les *organes du mouvement*, les *organes des sens*, toutes ces parties auront pris de nouvelles formes, et ces formes

nouvelles seront toujours proportionnées entre elles, et relatives les unes aux autres.

De la forme d'une seule de ces parties, de la forme des *dents* seules, par exemple, on pourra donc conclure, et conclure avec certitude, la forme des *pieds*, celle des *mâchoires*, celle de l'*estomac*, celle des *intestins*.

Toutes les parties, tous les organes se déduisent donc les uns des autres ; et telle est la rigueur, telle est l'infaillibilité de cette déduction, qu'on a vu souvent M. Cuvier reconnaître un animal par un seul os, par une seule facette d'os ; qu'on l'a vu déterminer des genres, des espèces inconnues, d'après quelques os brisés et d'après tels ou tels os indifféremment : reconstruisant ainsi l'animal entier d'après une seule de ses parties, et le faisant renaître, comme à volonté, de chacune d'elles ; résultats faits pour étonner, et qu'on ne peut rappeler, sans rappeler, en effet, toute cette première admiration, mêlée de surprise, qu'ils inspirèrent d'abord, et qui ne s'est point encore affaiblie.

Cette méthode précise, rigoureuse, de démêler, de distinguer les os confondus ensemble ; de rapporter chaque os à son espèce ; de reconstruire enfin l'animal entier d'après quelques unes de ses parties, cette méthode une fois conçue, ce ne

fut plus par espèces isolées, ce fut par groupes, par masses, que reparurent toutes ces populations éteintes, monuments antiques des révolutions du globe.

On put dès lors se faire une idée non-seulement de leurs formes extraordinaires, mais de la multitude prodigieuse de leurs espèces. On vit qu'elles embrassaient des êtres de toutes les classes : des quadrupèdes, des oiseaux, des reptiles, des poissons, jusqu'à des crustacés, des mollusques, des zoophytes.

Je ne parle ici que des animaux, et cependant l'étude des *végétaux fossiles* n'offre pas des conséquences moins curieuses que celles que l'on a tirées du règne animal lui-même.

Tous ces êtres organisés, toutes ces premières populations du globe, se distinguent par des caractères propres, et souvent par les caractères les plus étranges, les plus bizarres.

Parmi les quadrupèdes, par exemple, se présentent d'abord le *palœotherium*, l'*anoplotherium* ces genres singuliers de pachydermes, découverts par M. Cuvier dans les environs de Paris, et dont aucune espèce n'a survécu, dont aucune n'est parvenue jusqu'à nous.

Après eux venait le *mammouth*, cet éléphant de

Sibérie, couvert de longs poils et d'une laine grossière; le *mastodonte*, cet animal presqu'aussi grand que le *mammouth*, et que ses dents, hérissées de pointes, ont fait regarder pendant longtemps comme un éléphant carnivore; et ces énormes paresseux, animaux dont les espèces actuelles ne dépassent pas la taille d'un chien, et dont quelques espèces perdues égalaient, par la leur, les plus grands rhinocéros.

Les *reptiles* de ces premiers âges du monde étaient plus extraordinaires encore, soit par leurs proportions gigantesques, car il y avait des *lézards* grands comme des baleines; soit par la singularité de leur structure, car les uns avaient l'aspect des *cétacés* ou *mammifères marins*, et les autres le cou, le bec des oiseaux, et jusqu'à des sortes d'ailes.

Et, ce qui est plus surprenant encore que tout cela, c'est que tous ces animaux ne vivaient point à une même époque; c'est qu'il y a eu plusieurs générations, plusieurs populations successivement créées et détruites.

M. Cuvier en compte jusqu'à trois nettement marquées.

La première comprenait des mollusques, des poissons, des reptiles, tous ces reptiles monstrueux dont je viens de parler; il s'y trouvait déjà

quelques mammifères marins, mais il ne s'y trouvait aucun, ou presqu'aucun mammifère terrestre.

La seconde se caractérisait surtout par ces genres singuliers de pachydermes des environs de Paris, que je rappelais tout à l'heure ; et c'est dès lors seulement que les mammifères terrestres commencent à dominer.

La troisième est celle des *mammouths*, des *mastodontes*, des *rhinocéros*, des *hippopotames*, des *paresseux gigantesques*.

Un fait bien remarquable, c'est que, parmi tous ces animaux, il n'y a aucun quadrumane, aucun singe.

Un fait, plus remarquable encore, c'est qu'il n'y a aucun homme. L'espèce humaine n'a donc été la contemporaine, ni de toutes ces races perdues, ni de toutes ces catastrophes épouvantables qui les ont détruites.

Ainsi donc, après l'âge des reptiles, après celui des premiers mammifères terrestres, après celui des *mammouths* et des *mastodontes*, est venue une quatrième époque, une quatrième succession d'êtres créés, celle qui constitue la population actuelle, celle que l'on peut appeler l'*âge de l'homme*, car c'est de cet âge seulement que date l'espèce humaine.

La création du règne animal a donc éprouvé plusieurs interruptions, plusieurs destructions successives; et, ce qui n'est pas moins étonnant, quoique tout aussi certain, c'est qu'il y a eu une époque, et la première de toutes, où aucun être organisé, aucun animal, aucun végétal, n'existaient sur le globe.

Tous ces faits extraordinaires sont démontrés par les rapports des restes des êtres organisés avec les couches qui forment l'écorce du globe.

Ainsi, il y a eu une première époque où ces êtres n'existaient point, car les terrains primitifs ou primordiaux ne contiennent aucun de leurs restes; ainsi les *reptiles* ont dominé dans l'époque suivante, car leurs restes abondent dans les terrains qui succèdent aux primitifs; ainsi la surface de la terre a été plusieurs fois recouverte par les mers, et plusieurs fois mise à sec, car les restes d'animaux marins recouvrent tour à tour les restes d'animaux terrestres, et sont tour à tour recouverts par eux.

La science, guidée par le génie, a donc pu remonter jusqu'aux époques les plus reculées de l'histoire de la terre; elle a pu compter et déterminer ces époques; elle a pu marquer, et le premier moment où les êtres organisés ont paru sur

le globe, et toutes les variations, toutes les modifications, toutes les révolutions qu'ils ont éprouvées.

Sans doute, il serait injuste de laisser entendre ici que toutes les preuves de cette grande histoire ont été recueillies par M. Cuvier; mais il n'est pas jusqu'aux découvertes que d'autres ont faites après lui qui n'ajoutent encore à sa gloire, car c'est en marchant sur ses traces qu'on les a faites.

On peut même dire que plus ces découvertes sont précieuses, que plus toutes celles que l'on fera par la suite seront importantes, plus sa gloire s'en accroîtra, à peu près comme on a vu grandir le nom de Colomb, à mesure que les navigateurs, venus après lui, ont fait mieux connaître toute l'étendue de sa conquête.

Ce monde inconnu, ouvert aux naturalistes, est, sans contredit, la découverte la plus brillante de M. Cuvier.

Je n'hésite pourtant pas à placer à côté d'elle cette autre découverte, à mes yeux non moins importante, de la vraie méthode en histoire naturelle.

Le besoin des méthodes naît également pour notre esprit, et du besoin qu'il a de distinguer pour connaître, et du besoin qu'il a de *généraliser* ce qu'il connaît, pour pouvoir embrasser et se repré-

senter nettement le plus grand nombre possible de faits et d'idées.

Toute méthode a donc un double but, savoir, la *distinction* et la *généralisation* des faits.

Or, jusqu'à M. Cuvier, la méthode s'était bornée à démêler et à distinguer; c'est lui qui en a fait, comme je l'ai déjà dit, un instrument de généralisation : par où il a rendu un service éternel, non-seulement à l'histoire naturelle, mais, j'ose le dire, à toutes les sciences.

Car la méthode, j'entends la vraie, est essentiellement une. Son objet est partout de s'élever jusqu'aux rapports les plus généraux, jusqu'à l expression la plus simple des choses; et de telle sorte que tous ces rapports naissent les uns des autres, et tous des faits particuliers qui en sont l'origine et la source.

C'est là ce qu'entendait Bacon, quand il disait que toutes nos sciences ne sont que les faits généralisés : mot qui peint admirablement la marche suivie par M. Cuvier.

C'est, en effet, par cette puissante généralisation des faits qu'il a créé la science des ossements fossiles; qu'il a renouvelé, dans leur ensemble, la zoologie et l'anatomie comparée; qu'il n'a jamais abandonné un ordre de faits, sans remonter jus-

qu'à leur principe, et à leur principe le plus élevé : conduisant la classification zoologique jusqu'à son principe rationnel, la *subordination des organes ;* fondant la reconstruction des animaux perdus sur le principe de la *corrélation des formes;* démontrant la nécessité de certains intervalles, de certaines interruptions dans l'échelle des êtres, par l'impossibilité même de certaines coexistences, de certaines combinaisons d'organes.

C'est dans cette habitude de son esprit de remonter, en toute chose, jusqu'à un principe sûr et démontré, qu'il faut chercher le secret de cette clarté si vive qu'il répand sur toutes les matières qu'il traite. Car la clarté résulte partout de l'ordre des pensées et de la chaîne continue de leurs dépendances.

C'est dans cette habitude encore que se trouve la raison pour laquelle ses opinions, en tout genre, sont si fermes, si arrêtées; c'est qu'il ne se borne jamais à quelques rapports isolés, fortuits; c'est qu'il remonte toujours jusqu'aux rapports nécessaires, et qu'il les embrasse tous.

Deux choses frappent également en lui : l'extrême précocité de ses vues; car, c'est dès son premier mémoire sur la classe des vers de Linnæus,

qu'il réforme toute cette classe, et, par elle, la zoologie entière; c'est dès son premier cours d'anatomie comparée qu'il refond toute cette science et la reconstitue sur une nouvelle base; c'est dès son premier mémoire sur les *éléphants fossiles* qu'il jette les fondements d'une science toute nouvelle, celle des animaux perdus : et cet esprit de suite, de persévérance, cette constance à toute épreuve, par lesquels il a développé, fécondé ses vues; consacrant une vie entière à les établir, à les démontrer, à les mûrir par l'expérience, à les transformer enfin, de simples vues, fruits d'une conception hardie, d'une inspiration soudaine, en vérités de fait et d'observation.

Si je suis cet homme célèbre dans les routes diverses qu'il s'est tracées, je retrouve partout ces qualités dominantes de son esprit, l'ordre, l'étendue, l'élévation des pensées; la netteté, la précision, la force des expressions.

Je retrouve toutes ces qualités unies à un style plus animé, plus varié, plus vif, dans ces *Éloges historiques* qui ont fait, pendant longtemps, une si grande partie du charme et de l'éclat de vos réunions publiques.

On a beaucoup loué dans ces *Éloges,* et l'on ne

peut trop y admirer, sans doute, cette verve, ce feu qui y répandent tant de mouvement et de vie; cet art de raconter une anecdote, un trait, d'une manière si piquante; cette vigueur de conception qui lie toutes les parties du discours en un ensemble si fortement construit qu'il semble avoir été créé d'un seul jet; cette singulière aptitude enfin à s'élever aux considérations les plus variées, et à peindre tant de personnages divers d'une manière également juste et frappante.

Ce qu'une observation un peu plus attentive y fait remarquer, avec peut-être plus de plaisir encore, c'est la même sagacité d'observation, la même finesse de rapprochement, le même art de comparer, de subordonner, de remonter à ce que les faits ont de plus général, porté dans un autre champ; et, par-dessus tout, ces traits lumineux, profonds qui saisissent tout à coup le lecteur, et le transportent dans un grand ordre d'idées.

M. Cuvier semble avoir été destiné à donner un nouveau caractère à tous les genres qu'il a cultivés. C'est lui qui a porté dans l'enseignement de l'histoire naturelle ces vues philosophiques et générales qui jusque-là n'y avaient point pénétré encore.

Dans ses éloquentes leçons, l'histoire des sciences est devenue l'histoire même de l'esprit humain; car, remontant aux causes de leurs progrès et de leurs erreurs, c'est toujours dans les bonnes ou mauvaises routes, suivies par l'esprit humain, qu'il trouve ces causes.

C'est là qu'il met, pour me servir d'une de ses expressions, pleine de force, c'est là qu'il *met l'esprit humain en expérience :* démontrant, par le témoignage de l'histoire entière des sciences, que les hypothèses les plus ingénieuses, que les systèmes les plus brillants ne font que passer et disparaître, et que les faits seuls restent; opposant partout aux méthodes de spéculation, qui n'ont jamais produit aucun résultat durable, les méthodes d'observation et d'expérience auxquelles les hommes doivent tout ce qu'ils possèdent aujourd'hui de découvertes et de connaissances.

Eh! dans quelle bouche ces grands résultats tirés de l'histoire des sciences, cette *théorie expérimentale* de l'esprit humain, si je puis ainsi dire, auraient-ils pu avoir plus d'autorité que dans la sienne? Qui s'est montré plus constamment attaché à l'observation, à l'expérience, à l'étude rigoureuse des faits, et qui néanmoins a jamais

enrichi son siècle de vérités plus neuves et plus sublimes?

Depuis que les hommes observent avec précision, et font des expériences suivies, c'est-à-dire depuis à peu près deux siècles, ils devraient avoir renoncé, ce semble, à la manie de chercher à *deviner*, au lieu d'*observer;* car, d'abord, et comme l'a dit un écrivain philosophe, on devrait se lasser, à la longue, de deviner toujours maladroitement; et ensuite, c'est qu'on devrait avoir fini par reconnaître que ce qu'on *imagine* est toujours bien au-dessous de ce qui *existe*, et qu'en un mot, et à ne considérer même que le côté brillant de nos théories, le merveilleux de l'imagination est toujours bien loin d'approcher du merveilleux de la nature.

Le débit de M. Cuvier était, en général, grave, et même un peu lent, surtout vers le début de ses leçons; mais bientôt ce débit s'animait par le mouvement des pensées; et alors ce mouvement qui se communiquait des pensées aux expressions, sa voix pénétrante, l'inspiration de son génie peinte dans ses yeux et sur son visage, tout cet ensemble opérait sur son auditoire l'impression la plus vive et la plus profonde. On se sentait élevé, moins encore par ces idées grandes, inattendues,

qui brillaient partout, que par une certaine force de concevoir et de penser que cette parole puissante semblait tour à tour éveiller, ou faire pénétrer dans les esprits.

Il a porté, dans la carrière du professorat, le même caractère d'invention que dans la carrière des recherches et des découvertes. Après avoir créé l'enseignement de l'*anatomie comparée* au Jardin des Plantes, il a fait, au Collége de France, d'une simple chaire d'histoire naturelle, une véritable chaire de la philosophie des sciences ; deux créations qui peignent son génie, et qui, aux yeux de la postérité, doivent honorer notre siècle.

M. Cuvier a laissé des mémoires sur sa vie, destinés, comme il l'a écrit lui-même, à celui qui aurait à prononcer son Éloge devant cette Académie.

Ce soin qu'il a pris pour vous, Messieurs, me fait un devoir d'ajouter ici quelques détails empruntés à ces mémoires.

« J'ai tant fait d'éloges historiques, dit-il en

« commençant, qu'il n'y a rien de présomptueux « à croire qu'on fera le mien, et sachant, par ex- « périence, tout ce qu'il en coûte aux auteurs de « ces sortes d'écrits pour être informés des détails « de la vie de ceux dont ils ont à parler, je veux « éviter cette peine à celui qui s'occupera de la « mienne.

« Linnæus, Tenon, et d'autres peut-être, n'ont « pas cru que cette attention fût au-dessous « d'eux, et ils ont rendu par là service à l'his- « toire des sciences. Ce sont des exemples respec- « tables, continue-t-il, et que je puis opposer à « ceux qui me taxeraient sur ce point d'une va- « nité minutieuse. »

Il ne prévoyait pas que les détails de sa vie étaient destinés à devenir si populaires, que celui qui aurait l'honneur de prononcer son Éloge devant vous, oserait à peine les reproduire.

Georges Cuvier est né le 23 août 1769, à Montbéliard, ville qui appartenait alors au duc de Wurtemberg, mais qui depuis a été réunie à la France.

Sa famille était originaire d'un village du Jura, qui porte encore le nom même de Cuvier. A l'époque de la réforme, elle s'établit dans la petite principauté de Montbéliard, où quelques-uns de

ses membres ont occupé des charges distinguées.

Le grand-père de M. Cuvier était d'une branche pauvre; il fut greffier de la ville. De deux fils qu'il eut, le second s'engagea dans un régiment suisse au service de France; et devenu, à force de bonne conduite et de bravoure, officier et chevalier de l'ordre du Mérite, il épousa à cinquante ans une femme encore assez jeune, et dont le souvenir sera cher à la postérité; car elle a été la mère de Cuvier, et, de plus, son premier maître.

Femme d'un esprit supérieur, et mère pleine de tendresse, l'instruction de son fils fit bientôt toute son occupation. Bien qu'elle ne sût pas le latin, elle lui faisait répéter ses leçons; elle le faisait dessiner sous ses yeux; elle lui faisait lire beaucoup de livres d'histoire et de littérature; et c'est ainsi qu'elle développa, qu'elle nourrit dans son jeune élève, cette passion pour la lecture et cette curiosité de toutes choses, qui, comme M. Cuvier le dit lui-même dans les mémoires qui me sont confiés, ont fait le ressort principal de sa vie.

On remarqua, de bonne heure, dans cet enfant, cette prodigieuse aptitude à tous les travaux de l'esprit, qui a fait plus tard un des traits distinctifs de son génie. Tout réveillait, tout excitait son activité.

Un exemplaire de Buffon qu'il trouve, par hasard, dans la bibliothèque d'un de ses parents, allume tout à coup son goût pour l'histoire naturelle. Il s'applique aussitôt à en copier les figures, et à les enluminer d'après les descriptions; travail qui, dans un goût naissant, révélait déjà une sagacité d'observation d'un ordre supérieur.

Le séjour du jeune Cuvier à l'Académie de Stuttgard est trop connu pour que je m'y arrête beaucoup ici.

Le souverain d'un petit État, Charles, duc de Wurtemberg, semblait s'être proposé de montrer dès lors à de plus grandes nations ce qu'elles pourraient faire pour l'instruction de la jeunesse. Il avait réuni dans un magnifique établissement plus de quatre cents élèves qui y recevaient des leçons de plus de quatre-vingts maîtres. On y formait tout à la fois des peintres, des sculpteurs, des musiciens, des diplomates, des jurisconsultes, des médecins, des militaires, des professeurs dans toutes les sciences. Il y avait cinq facultés supérieures : le droit, la médecine, l'administration, l'art militaire et le commerce.

Le cours de philosophie terminé, les élèves de Stuttgard passaient dans une des cinq facultés supérieures. Cuvier choisit l'administration; et le

motif qu'il en donne doit être rapporté : « C'est,
« dit-il, que, dans cette faculté, on s'occupait beau-
« coup d'histoire naturelle, et qu'il y aurait, par
« conséquent, de fréquentes occasions d'herbori-
« ser et de visiter les cabinets. »

Tout intéresse dans la vie d'un grand homme ; mais on y recherche avec une sorte d'avidité tout ce qui peut jeter quelque jour sur la marche de ses travaux. On voudrait le suivre dans tous les progrès par où il a passé pour changer la face des sciences ; on voudrait démêler, jusque dans ses premiers pas, quelque chose de la tournure de son esprit et du caractère de ses pensées.

On vient de voir comment, dès les premières figures d'histoire naturelle qui lui tombent entre les mains, notre naturaliste, encore enfant, conçoit tout à coup l'heureuse idée de les enluminer d'après les descriptions.

Étant à Stuttgard, un de ses professeurs, dont il avait traduit les leçons en français, lui fait présent, à son tour, d'un Linnæus. C'était la dixième édition du *Système de la nature ;* et ce livre fait, à lui seul, pendant plus de dix ans, toute sa bibliothèque d'histoire naturelle.

Mais, à défaut de livres, il avait les objets ; et cette étude directe, exclusive, des objets les lui

gravait bien mieux dans la tête que s'il avait eu, je me sers de ses propres expressions, que s'il avait eu à sa disposition beaucoup d'estampes et de descriptions. N'ayant, d'ailleurs, ni ces figures, ni ces descriptions, il les faisait lui-même.

Cependant toutes ces excursions dans l'histoire naturelle n'avaient point nui aux études prescrites ; il avait remporté presque tous les prix ; il avait obtenu l'ordre de chevalerie, qui ne s'accordait qu'à cinq ou six parmi tous ces jeunes gens ; et, selon toutes les apparences, il devait promptement obtenir un emploi.

Mais, fort heureusement pour lui, et plus heureusement encore pour l'histoire naturelle, car ces deux destinées sont désormais inséparables, la position de ses parents ne lui permettait pas d'attendre.

Il lui fallut donc prendre un parti : une place de précepteur lui ayant été offerte dans une famille de Normandie, au moment où il quittait Stuttgard, il se hâta de l'accepter, et il partit aussitôt pour Caen, où il arriva au mois de juillet 1788, âgé d'un peu moins de dix-neuf ans.

Dès ce moment, sa passion pour l'histoire naturelle prit une nouvelle vigueur. La famille d'Héricі, chez laquelle il était, alla bientôt résider

dans une campagne du pays de Caux, à une petite lieue de Fécamp. C'est là que notre jeune naturaliste passa les années de 91 à 94, entouré, comme il le dit lui-même, des productions les plus variées que la mer et la terre semblaient lui offrir à l'envi; toujours au milieu des objets, presque sans livres, n'ayant personne à qui communiquer ses réflexions, qui, par là, n'en acquéraient que plus d'énergie et de profondeur.

C'est dès lors, en effet, que son esprit commence à s'ouvrir de nouvelles routes. C'est dès lors qu'à la vue de quelques térébratules, déterrées près de Fécamp, il conçoit l'idée de comparer les espèces fossiles aux espèces vivantes; c'est dès lors que la dissection de quelques mollusques lui suggère cette autre idée d'une réforme à introduire dans la distribution méthodique des animaux; en sorte que les germes de ses deux plus importants travaux, la comparaison des espèces fossiles aux espèces vivantes et la réforme de la classification du règne animal, remontent à cette époque.

C'est de cette époque que datent aussi ses premières relations avec M. Tessier, que les orages de la révolution retenaient alors à Fécamp, et qui, depuis quelque temps, y occupait l'emploi de médecin en chef de l'hôpital militaire.

M. Tessier ne put voir le jeune Cuvier sans être frappé de l'étendue de son savoir. Il l'engagea d'abord à faire un cours de botanique aux médecins de son hôpital; il écrivit ensuite à tous ses amis de Paris pour leur faire part de l'heureuse découverte qu'il venait de faire; il en écrivit surtout à ses amis du Jardin des Plantes, qui eurent aussitôt l'idée d'y appeler et d'y attacher le jeune Cuvier, en qualité de suppléant de Mertrud, alors chargé de l'enseignement de l'*anatomie comparée*.

« Je me suis sans cesse rappelé, dit à cette oc-
« casion M. Cuvier, je me suis sans cesse rappelé
« une phrase de M. Tessier dans sa lettre à M. de
« Jussieu : *Vous vous souvenez*, disait-il, *que c'est*
« *moi qui ai donné Delambre à l'Académie; dans un*
« *autre genre, ce sera aussi un Delambre.* »

C'est donc à M. Tessier que l'Académie et les sciences ont dû Delambre et Cuvier. Un homme qui d'ailleurs n'aurait rendu que ces deux services aux sciences devrait compter à jamais sur le respect et sur la reconnaissance de tous ceux qui les cultivent. Mais combien de pareils traits touchent plus vivement notre âme, quand ils ornent une vie consacrée tout entière aux sciences, à leurs progrès, à leurs applications, et qui devait se prolonger en une suite si respectable de travaux utiles et de vertus!

Fontenelle a dit que c'était un bonheur pour les savants, que leur réputation devait appeler à la capitale, d'avoir eu le loisir de se faire un bon fonds dans le repos d'une province.

Le fonds de M. Cuvier était si bon que, quelques mois après son arrivée à Paris, en 1795, sa réputation égalait déjà celle des plus célèbres naturalistes, et qu'en effet, dès cette année même, qui est celle de la création de l'Institut National, il fut immédiatement nommé pour être adjoint à Daubenton et Lacépède, qui formaient déjà le noyau de la section de zoologie.

Dès l'année suivante, il commença ses cours, devenus si rapidement célèbres, à l'école centrale du Panthéon.

En 1799, la mort de Daubenton lui laissa une chaire beaucoup plus importante, celle d'histoire naturelle au Collége de France. Enfin, en 1802, Mertrud étant mort, M. Cuvier devint professeur titulaire au Jardin des Plantes.

On se souvient que les fonctions de secrétaire de l'Institut étaient d'abord temporaires. M. Cuvier fut appelé, un des premiers, à les remplir ; et, bientôt après, en 1803, une nouvelle organisation de ce corps savant ayant rétabli la perpétuité de ces places, il y fut nommé à la presque unanimité des voix.

Ce fut en cette nouvelle qualité de secrétaire perpétuel qu'il composa son mémorable *Rapport sur les progrès des sciences naturelles depuis* 1789. Delambre avait été chargé du rapport sur les sciences mathématiques ; et chaque classe de l'Institut dut ainsi en présenter un sur les sciences ou sur les arts dont elle s'occupait.

On sait avec quel appareil l'empereur reçut ces rapports. Il exprima par un mot heureux la satisfaction particulière que lui fit éprouver celui de M. Cuvier. « Il m'a loué comme j'aime à l'être, » dit-il. « Cependant, ajoute M. Cuvier, je m'étais « borné à l'inviter à imiter Alexandre, et à faire « tourner sa puissance aux progrès de l'histoire « naturelle. »

Mais cette sorte de louange est précisément celle qui devait le plus flatter un homme qui avait compris tous les genres de gloire que peut ambitionner le fondateur d'un empire, et qui eût voulu ne demeurer étranger à aucun. Il est permis de croire, d'ailleurs, que la louange qui n'a d'autre but que de porter un souverain à faire de grandes choses, n'est point indigne d'un philosophe.

A toutes ces occupations d'historien des sciences, de secrétaire perpétuel, de professeur au Muséum et au Collége de France, M. Cuvier en joignait plu-

sieurs autres. Il avait été nommé membre du conseil de l'Université en 1808, et maître des requêtes en 1815.

La Restauration sut respecter une grande renommée. M. Cuvier conserva sa position; et même il ne tarda pas à se voir revêtu de fonctions nouvelles. Nommé successivement conseiller d'État, président du comité de l'intérieur, chancelier de l'instruction publique, enfin, en 1831, pair de France, l'étendue de son esprit embrassait tous les ordres d'idées, et se prêtait à tous les genres de travaux.

Il était membre, comme on pense bien, de toutes les Académies savantes du monde; car quelle Académie eût pu omettre d'inscrire un pareil nom sur sa liste? Et, ce qui est un honneur dont il y a eu peu d'exemples avant lui, il appartenait à trois Académies de l'Institut, l'Académie française, celle des sciences, et celle des inscriptions et belles-lettres.

Sa grande renommée lui amenait, de toutes parts, tout ce qui se faisait d'observations et de découvertes. C'était d'ailleurs son esprit, c'étaient ses leçons, ses ouvrages qui animaient tous les observateurs, et qui en suscitaient partout; et jamais on

n'a pu dire d'aucun homme, avec plus de vérité que de lui, que la nature se voyait partout interroger en son nom.

Aussi, rien n'est-il comparable à la richesse des collections qu'il a créées au Muséum, et qui toutes ont été mises en ordre par lui. Et quand on songe à cette étude directe des objets qui fut l'occupation principale de sa vie, et de laquelle il a fait sortir tant de résultats, on n'est point étonné de ce mot qu'il a répété souvent : « Qu'il ne croyait pas avoir « été moins utile à la science par ces collections « seules que par tous ses autres ouvrages. »

Dans le cours d'une carrière si pleine de succès et de gloire, M. Cuvier avait été frappé des plus rudes coups. Il avait perdu ses deux premiers enfants, ou peu de jours, ou peu d'années après leur naissance ; le troisième, qui était un garçon, mourut à l'âge de sept ans ; et toutes ces douleurs devaient se renouveler quelques années plus tard, avec bien plus d'amertume encore, quand il perdit sa fille, jeune personne de l'esprit le plus distingué, et qui, dans la tournure de cet esprit, et jusque dans les traits de son visage, rappelait quelque chose de son père.

Dans tous les malheurs de sa vie, sa consolation

ordinaire a été de redoubler de travail. Il trouvait une consolation plus puissante encore dans les soins dont sa famille, et surtout madame Cuvier, se plaisaient à l'entourer.

Quand on songe aux nombreux emplois de M. Cuvier, à tous ses travaux, à tous les ouvrages qu'il a produits, et à l'étendue, à l'importance de ces ouvrages, on est étonné qu'un seul homme y ait pu suffire. Mais, outre tant de facultés supérieures de son esprit, il avait une curiosité passionnée qui le portait, qui le poussait à tout ; une mémoire dont l'étendue tenait du prodige ; une facilité, plus prodigieuse encore, de passer d'un travail à un autre, immédiatement, sans effort ; faculté singulière, et qui, peut-être, a plus contribué que toute autre à multiplier son temps et ses forces.

D'ailleurs, aucun homme au monde ne s'était jamais fait une étude aussi suivie, et, si je puis ainsi dire, aussi méthodique, de l'art de ne perdre aucun moment.

Chaque heure avait son travail marqué ; chaque travail avait un cabinet qui lui était destiné, et dans lequel se trouvait tout ce qui se rapportait à ce travail : livres, dessins, objets. Tout était préparé, prévu, pour qu'aucune cause extérieure ne vînt ar-

rêter, retarder l'esprit dans le cours de ses méditations et de ses recherches.

M. Cuvier avait une politesse grave, et qui ne se répandait point en paroles; mais il avait une bonté intérieure et une bienveillance qui allaient droit aux actions. On aurait dit qu'en ce genre encore il craignait aussi toute perte de temps.

Je ne vous rappellerai point, Messieurs, en finissant, cette mort si funeste et si prompte qui vint le frapper au milieu de tant de travaux et de grandes pensées. Ces souvenirs vous sont trop présents, trop pénibles; et votre douleur, toujours aussi vive, toujours aussi profonde, est l'hommage le plus digne de sa mémoire.

D'ailleurs, dans cette faible esquisse des travaux d'un grand homme, j'ai moins considéré l'homme que le savant. J'ai cherché surtout à retracer cette suite de vérités sublimes que les sciences doivent à son génie. Et ce génie est immortel!

Sa gloire s'accroîtra sans cesse, comme les progrès des sciences qu'il a créées. Le temps qui efface tant d'autres noms, perpétue, au contraire, et entoure sans cesse d'un nouvel éclat le nom de ces hommes rares qui semblent avoir révélé de nouveaux ressorts dans l'intelligence, et donné de nou-

velles forces à la pensée. Et comme leur esprit, devançant leur siècle, avait surtout en vue la postérité, ce n'est aussi que de la postérité, ce n'est que de la suite des siècles, qu'ils peuvent attendre tout ce qui leur est dû de reconnaissance et d'admiration.

NOTES.

P. 8. *Le foie manque.*

J'entends le foie, organe massif, compacte, glande conglomérée ; dans les insectes, en effet, les sécrétions ne se font plus que par des tubes très-longs, très-minces qui flottent dans l'intérieur du corps, et ne sont fixés que par des trachées.

P. 11. *Swammerdam, Pallas* ...

Poli l'avait aussi devancé pour l'anatomie de plusieurs *mollusques,* mais de *multivalves* et de *bivalves* seulement.

P. 12. *Un autre zoophyte dont la structure offre quelque chose de plus surprenant encore.*

C'est le *rhizostome bleu.*

P. 14. *Rend par là toute circulation inutile.*

Il n'est question ici que des *insectes parfaits;* depuis le travail de M. Cuvier dont je parle ici, M. Carus a découvert dans certaines larves une sorte de circulation ou plutôt une sorte de *mouvement* du sang lequel mouvement ne se fait point, d'ailleurs, dans des vaisseaux propres.

P. 14. *Qui ne vivent que dans l'intérieur d'autres animaux.*

C'est-à-dire les *vers intestinaux,* cette classe de *zoophytes* qui, pour la plupart, ne peuvent vivre et se propager que dans l'intérieur du corps des autres animaux.

P. 14. *Ces vers à appareil circulatoire....*

Vers à sang rouge de M. Cuvier ; *annélides* de M. de Lamarck.

P. 21. *Du génie parvenu à toute sa maturité.*

Voyez, sur cet ouvrage, les développements que je donne dans l'*Analyse des travaux de M. Cuvier.*

P. 24. *Dans un ordre tel que, de leur simple rapprochement....*

Voyez, dans l'*Analyse des travaux*, ce que je dis sur cet *ordre* introduit par M. Cuvier en anatomie comparée.

P. 46. *Ces énormes paresseux. ..*

Ce sont le *mégathérium*, le *mégalonyx*.

P. 46. *Les reptiles de ces premiers âges....*

Ce sont les *mégalosaurus*, qui avaient plus de soixante pieds de longueur; les *ichthyosaurus*, les *plésiosaurus*, dont les membres rappelaient ceux des *cétacés;* les *ptérodactyles*, dont un doigt de l'extrémité antérieure, très-allongé, portait une membrane, une sorte d'aile.

P. 47. *Une chose bien remarquable, c'est que, parmi tous ces animaux, il n'y a aucun quadrumane, aucun singe.*

On a trouvé, dans ces derniers temps, quelques débris de *singes* parmi les ossements fossiles. Voyez l'*Analyse des travaux.*

P. 57. *Georges Cuvier....*

Il se nommait Georges-Léopold-Chrétien-Frédéric-Dagobert.

P. 66. *Nommé successivement conseiller d'État....*

Il était aussi *baron* et *grand officier de la Légion-d'Honneur.* Il doit être permis de rappeler ici ces titres; une nation s'honore en les plaçant ainsi.

P. 69. *Je ne vous rappelerai point, Messieurs, en finissant, cette mort...*

Il est mort le dimanche 13 mai 1832.

ANALYSE RAISONNÉE

DES TRAVAUX

DE GEORGES CUVIER.

ANALYSE RAISONNÉE

DES TRAVAUX

DE GEORGES CUVIER.

ZOOLOGIE.

I.

LE RÈGNE ANIMAL

DISTRIBUÉ D'APRÈS SON ORGANISATION,

Pour servir de base à l'Histoire naturelle des Animaux, et d'Introduction à l'Anatomie comparée (1).

—

L'*histoire naturelle* a proprement deux objets : l'un, de faire connaître les êtres de la nature pris

(1) La première édition est de 1817. La seconde est de 1829. Dans cette *Analyse des travaux* de M. Cuvier, il était impossible que je n'eusse pas à redire, plus d'une fois, ce que j'avais déjà dit dans l'*Éloge*. J'ai tâché, du moins, de ne laisser de répétitions que celles qui étaient absolument nécessaires pour le développement des grandes idées que j'expose.

en eux-mêmes; l'autre, de faire connaître les *rapports* de ces êtres *entre eux*.

Le premier point serait donc d'avoir le *catalogue complet* des êtres de la nature; le second point serait d'en avoir une *classification exacte*.

Or, cette vaste et double entreprise du *catalogue* et de la *classification complète* des êtres, Linnæus est le premier des hommes qui l'ait tentée ; et c'est là ce qu'il a rendu si célèbre sous le nom de *Système de la nature*. Le *Système de la nature* de Linnæus n'a sans doute été qu'une ébauche; mais une nation qui reprendrait aujourd'hui l'ébauche de Linnæus, et qui la reprendrait avec les moyens de tout genre, matériels et scientifiques, qui se sont accumulés depuis ce grand homme, cette nation élèverait à l'*histoire naturelle* un monument capable de caractériser et d'immortaliser à lui seul une nation et un siècle.

En attendant que ce grand monument s'élève, voici un ouvrage qui, pour la *zoologie*, laissera peu à faire, sinon comme *catalogue complet* des animaux, du moins comme *classification exacte*, et comme *détermination précise* du plus grand nombre de leurs espèces.

A vouloir pénétrer un peu dans le détail du grand

ouvrage que j'analyse, ce serait la matière de vingt chapitres, et non d'un seul. Je me bornerai donc à quatre points principaux, savoir : la *distribution générale* du règne animal, laquelle montrera mieux que tous les détails toute l'étendue de la nouvelle réforme ; la *formation des genres*, faits avec un tel art que leurs *sous-genres* ne comprennent que des organisations parfaitement conformes ; l'*exposition des caractères*, qui, par cet art même qui a présidé à la formation des genres, ont pu être exprimés avec une brièveté dont on n'avait point encore d'exemple ; et enfin la *critique*, la *détermination*, la *distinction précise* des espèces, lesquelles font toujours, comme chacun sait, l'objet définitif de l'histoire naturelle d'un règne quelconque.

Linnæus divisait le règne animal en six classes : les *quadrupèdes*, les *oiseaux*, les *reptiles*, les *poissons*, les *insectes* et les *vers*. Ajoutez que toutes ces classes, regardées comme étant de même ordre, c'est-à-dire comme étant séparées les unes des autres par un même intervalle, se réunissaient en deux grandes divisions, celle des *animaux à sang rouge* et celle des *animaux à sang blanc*, ou, comme les a dénommées plus tard le célèbre naturaliste M. de Lamarck, celle des *animaux vertébrés* et celle des *animaux sans vertèbres* : deux grandes divisions

regardées encore comme étant de même ordre, ou comme équivalant l'une à l'autre.

Ainsi, une première coupe partageait le règne animal en deux grandes moitiés supposées pareilles : les *animaux à sang rouge ou à vertèbres*, et les *animaux à sang blanc ou sans vertèbres*; et une seconde coupe partageait ces deux moitiés en six classes, supposées pareilles encore : les *quadrupèdes*, les *oiseaux*, les *reptiles*, les *poissons*, les *insectes* et les *vers*.

D'ailleurs, aucune limite précise ne circonscrivait encore ces classes ; les *cétacés* se trouvaient parmi les *poissons*; les *poissons cartilagineux* parmi les *reptiles*; les *crustacés*, les *vers articulés*, tous animaux qui ont une vraie circulation, se trouvaient parmi les *insectes* qui n'en ont point ; et les *vers intestinaux*, les *polypes*, les *infusoires*, les *mollusques*, jusqu'à des *poissons* même, se trouvaient réunis et confondus dans la classe des *vers*, la dernière et la plus informe de toutes.

Cette classe des *vers* était, en effet, ce qui avait été le moins étudié. On n'avait que quelques observations éparses de Swammerdamm, de Redi, de Monro sur la *seiche*, de Pallas sur les *aphrodites* et les *néréides*, etc. Aussi, dans la classe de Linnæus, l'*actinie*, qui est un *zoophyte*, se trouvait à côté

de l'*ascidie*, qui est un *mollusque*; la *méduse* se trouvait éloignée de l'*astérie*, qui pourtant est une *méduse*, etc.

Dans cette classe des *vers*, Linnæus avait donc mis la confusion partout, et Bruguières la laissa partout où Linnæus l'avait mise. On songeait encore si peu à consulter l'intérieur de l'organisation de ces animaux, que ce dernier auteur, par exemple, prenant pour *mollusques* tout ce qui n'a pas de *coquilles*, en sépare, sous le nom de *testacés*, tout ce qui a des *coquilles*, comme si le petit *caractère extérieur* d'avoir des *coquilles* empêchait les *testacés* d'être de vrais *mollusques* par toute leur nature ou *organisation interne*.

Ce fut en 1795 que M. Cuvier fit remarquer l'extrême différence des êtres confondus dans cette classe, et qu'il les sépara nettement les uns des autres, d'après un examen détaillé et d'après des caractères puisés dans leur organisation même.

Cet examen détaillé produisit une nouvelle distribution générale des *animaux à sang blanc* en six classes : les *mollusques*, les *crustacés*, les *vers*, les *insectes*, les *échynodermes* et les *zoophytes*.

Et de cette nouvelle distribution des *animaux à sang blanc* date la révolution de la zoologie.

Plus tard, M. Cuvier rapprocha les *crustacés* des *insectes*, à cause de la symétrie commune de leurs parties, et de la structure articulée, pareillement commune, de leurs membres et de leur corps ; il sépara les *annélides* ou *vers à sang rouge* des *vers intestinaux* ; car il fit voir que les premiers ont une vraie circulation, un système nerveux distinct, un corps articulé, tandis que les autres n'ont ni circulation, ni système nerveux distinct, ni corps proprement articulé. Il montra que les *mollusques*, qui ont une organisation si riche, un cerveau, des yeux, et des yeux souvent très-compliqués, quelquefois des oreilles, toujours des glandes sécrétoires nombreuses, une circulation double, etc., devaient d'abord être élevés fort au-dessus des *polypes* et des autres *zoophytes*, dont la plupart n'ont pas même des organes distincts, et à côté desquels on les avait pourtant si longtemps laissés, et ensuite que l'ensemble de ces *mollusques* formait un *groupe* qui, par l'importance de ses caractères généraux et par le nombre des espèces qui le composent, répondait non à telle ou telle classe ou fraction des *vertébrés*, mais à tous les *vertébrés* joints ensemble ; et reprenant alors chacune des grandes masses du règne animal, il vit que presque aucune des divisions générales, jusque-là admises, ne pouvait plus

subsister, du moins avec les attributions et les limites qu'elle avait jusque-là reçues.

Par exemple, on opposait les *animaux vertébrés* aux *animaux sans vertèbres*, comme si ces deux divisions eussent été de même ordre; on appelait également du nom de *classe* et l'ensemble des *mollusques* et une fraction quelconque des *vertébrés*, comme si, en effet, l'ensemble des *mollusques* n'eût équivalu qu'à une fraction ou subdivision des *vertébrés*, etc.

Assurément, depuis que l'organisation si variée des *animaux sans vertèbres* était enfin connue, personne ne pouvait plus prétendre qu'il n'y eût, entre tous ces divers animaux, infiniment plus de différences qu'il n'y en a d'un *vertébré*, quel qu'il soit, à l'autre. Or, si, de ces deux divisions, l'une comprenait des structures infiniment plus variées que l'autre, l'une n'équivalait donc pas à l'autre, elles n'étaient donc pas de *même ordre*, elles ne devaient donc pas être appelées de même nom.

De même, depuis que l'organisation des *mollusques* était connue, on ne pouvait plus prétendre qu'il n'y eût, entre tous ces animaux, beaucoup plus de différences qu'entre les animaux d'une seule classe de *vertébrés*; et par conséquent encore, puisqu'il n'y avait pas *parité* entre les êtres com-

pris dans ces deux *divisions*, il n'y avait donc pas *parité* de division, il ne devait pas y avoir *parité* de nom.

Mais ce n'était pas tout. A comparer toujours les structures, et à se régler par elles, il n'était pas moins évident que les *crustacés* réunis aux *insectes*, et ces deux groupes à celui des *vers à sang rouge* ou *articulés*, formaient, par leur importance, par le nombre de leurs espèces, par leurs structures si essentiellement diverses, une troisième division pareille ou à celle des *vertébrés* ou à celle des *mollusques*, et que tous les autres animaux, réunis dès lors sous le nom de *zoophytes*, en formaient une quatrième, pareille à chacune des trois précédentes.

Considéré de ce nouveau point de vue, le règne animal offre donc quatre grandes divisions ou *embranchements* : celui des *vertébrés*, celui des *mollusques*, celui des *articulés*, et celui des *zoophytes*.

Chacun de ces *embranchements* est formé sur un *plan* particulier, distinct, c'est-à-dire qui ne se laisse point ramener à celui des autres ; et ils sont tous pareils les uns aux autres, ou de même ordre, c'est-à-dire que les êtres qu'ils renferment offrent, dans leur structure, des ressemblances ou des différences pareilles ou équivalentes.

Ainsi, les *vertébrés* ont leur *plan;* les *mollusques* ont leur *plan;* les *articulés,* les *zoophytes* ont le leur; et tous ces *plans* sont également circonscrits, c'est-à-dire qu'aucune nuance, qu'aucun intermédiaire, qu'aucun lien, ne peut faire passer de l'un à l'autre sans rupture, sans *hiatus,* sans saut.

Une sorte de *circonvallation* les sépare. On peut aller, par des modifications plus ou moins graduées, de *l'homme,* considéré dans son organisation, aux autres *mammifères,* des *mammifères* aux *oiseaux,* des *oiseaux* aux *reptiles,* des *reptiles* aux *poissons;* mais, des *poissons* aux *mollusques,* des *mollusques* aux *articulés,* des *articulés* aux *zoophytes,* il n'y a plus de nuance, de gradation, de passage. Tout à coup le *plan* change, et une nouvelle forme se montre : mais, prise en elle-même, cette nouvelle forme, ce nouveau *type* est également constant, dominant, uniforme; tous les *mollusques* répètent aussi exactement leur type, le type *mollusque,* que les *vertébrés,* les *articulés,* les *zoophytes,* répètent le leur, le type *vertébré, articulé* ou *zoophyte.*

Dans la chaîne immense des êtres du règne animal, il y a donc quatre grandes formes, quatre grands *types;* et il n'y en a que quatre.

Ce grand fait, le plus élevé de tous, est égale-

ment beau, soit qu'on le considère du côté par lequel il montre qu'à quelques modifications secondaires près, tous les animaux rentrent exactement dans l'une ou l'autre de ces grandes formes ; soit qu'on le considère par le côté qui montre qu'entre chacune de ces grandes formes il n'y a nulle nuance, nul degré, nulle *forme* intermédiaire.

Les *vertébrés* seuls ont une moelle épinière, long cône médullaire aux côtés duquel viennent se rendre les nerfs, et qui s'épaissit, à son bout antérieur, pour former l'encéphale ; seuls ils ont un double système nerveux, celui de la moelle épinière et celui du grand sympathique : seuls ils ont un canal composé de vertèbres osseuses ou cartilagineuses. Mais tous ont cette moelle épinière, ce grand sympathique, ces vertèbres ; ils ont tous des sens au nombre de cinq, des mâchoires au nombre de deux et horizontales, le sang rouge, un cœur musculaire, un système de vaisseaux chylifères et absorbants, un foie, une rate, un pancréas, des reins, etc. En un mot, plus on examine toute leur organisation, plus on leur trouve de ressemblances.

Mais plus aussi on leur trouve de différences avec tous les autres *embranchements*. Les *mollusques*, par exemple, ont bien encore un cerveau,

quoique infiniment réduit; mais ils n'ont plus de moelle épinière, et par suite plus de vertèbres; ils n'ont plus de grand sympathique; et leur système nerveux unique, au lieu d'être placé au-dessus du canal digestif, comme dans les *vertébrés*, est toujours placé, au contraire, sauf le seul ganglion qui représente le cerveau, au-dessous de ce canal, et relégué parmi les viscères; enfin, ils n'ont ni vrai squelette, ni vaisseaux absorbants, ni rate, ni pancréas, ni veine porte, ni reins; l'organe de l'odorat manque à tous; celui de la vue à plusieurs; une seule famille possède celui de l'ouïe, etc.; mais ils ont tous un système complet et double de circulation, des organes respiratoires circonscrits, un foie, etc. En un mot, si, par le manque de moelle épinière, de vertèbres, de squelette, de grand sympathique, etc., ils diffèrent essentiellement des *vertébrés*, ils semblent, par la richesse de leurs organes vitaux, par leur double circulation, leur respiration, leur foie, etc., venir immédiatement après eux, et mériter de former ainsi le second des quatre *embranchements* du règne animal.

Le troisième, ou celui des *articulés*, ne diffère pas moins de celui des *mollusques* que ceux-ci ne diffèrent des *vertébrés*. Les animaux de cet *embran-*

chement ont un petit cerveau comme les *mollusques*, et ce petit cerveau est aussi placé sur l'œsophage; mais, ce qui manque aux *mollusques*, ils ont une sorte de moelle épinière, composée de deux cordons qui règnent le long du ventre et s'y unissent d'espace en espace par des nœuds ou ganglions, d'où partent les nerfs; et toutefois cette moelle épinière, qui les éloigne des *mollusques*, ne les rapproche pas des *vertébrés*, car, à l'inverse de celle des *vertébrés*, toujours placée au-dessus du canal digestif, elle est toujours placée au-dessous. Par une inversion opposée, le cœur, qui est au-dessous de ce canal dans les *vertébrés*, est au-dessus dans les *articulés*; et ce que je viens de dire de leur moelle épinière peut se dire de leur squelette, quand ils en ont: c'est que ce squelette, tout en les éloignant des *mollusques*, n'est pas un trait qui les rapproche des *vertébrés*; car, à l'inverse de celui des *vertébrés*, qui est intérieur et recouvert par les muscles, il est extérieur et recouvre les muscles. En un mot encore, les traits qui séparent les *articulés* des *mollusques* sont essentiels, profonds, sont de ces traits qui décident de la nature des êtres; et les traits qui semblent les rapprocher des *vertébrés* ne les en rapprochent qu'en apparence.

Le quatrième *embranchement* n'offre pas des caractères moins circonscrits, moins déterminés que les trois autres. Le premier de ces caractères est que toutes les parties y sont disposées autour d'un centre comme les rayons d'un cercle ; le second est la dégradation, la simplification successive de leur structure. Du premier caractère vient le nom d'*animaux rayonnés*, ou d'animaux dont toutes les parties sont en *rayons*, en *étoile ;* et du second, vient celui de *zoophytes*, ou d'*animaux-plantes*, d'*animaux* qui, par la simplicité de leur organisation, se rapprochent le plus des *plantes*.

Ainsi, le règne animal a quatre grandes formes, quatre grands types : le type *vertébré*, le type *articulé*, le type de masse ou *mollusque*, le type *rayonné* ou d'étoile; et l'on reconnaît bientôt, pour peu qu'on y réfléchisse, que chacune de ces formes générales du corps dépend de la forme même du système dominant de l'économie, c'est-à-dire du système nerveux.

Les *animaux vertébrés* ont un tronc de chaque côté duquel se rangent symétriquement toutes leurs parties; c'est que leur système nerveux forme un cône médullaire central de chaque côté duquel viennent se rendre, en ordre symétrique, les nerfs de toutes ces parties. Les *mollusques* ont

un corps en masse; c'est que leur système nerveux n'a qu'une disposition confuse; le corps des *articulés* reprend plus de symétrie, mais c'est que leur système nerveux en a déjà repris; ce corps est articulé à l'extérieur, c'est que le système nerveux l'est à l'intérieur; enfin et jusque dans les *animaux rayonnés*, les derniers vestiges du système nerveux qu'on distingue encore dans quelques-uns, ont cette même forme étoilée qu'affecte leur corps entier.

La forme du système nerveux détermine donc la forme de tout l'animal, et la raison en est simple; c'est qu'au fond le système nerveux est tout l'animal en effet, et que tous les autres systèmes ne sont là que pour le servir et l'entretenir. Il n'est donc pas étonnant que, la forme de ce système restant la même pour chaque *embranchement*, la forme générale de chaque *embranchement* reste la même, et que, cette forme changeant d'un *embranchement* à l'autre, la forme de chaque *embranchement* change.

L'*unité*, la *multiplicité* de forme du système nerveux, voilà ce qui décide de l'*unité*, de la *multiplicité* des formes du règne animal. En d'autres termes, ce dont chaque type, pris en lui-même, tire, si je puis ainsi dire, son titre d'*unité*, d'*uniformité*,

c'est le système nerveux; et c'est encore du système nerveux que les divers types, comparés entre eux, tirent leur titre de distinction et de différence.

Le système nerveux ne varie donc, du moins dans sa *forme générale* (car il ne saurait être question ici de ses variations secondaires), que d'un type à l'autre. Tous les autres systèmes, placés au-dessous de lui, varient dans chaque type ; mais leur variation est toujours graduée d'après leur importance, et c'est encore ici l'une des plus belles lois de l'économie animale.

On peut déterminer d'avance quelle sera la variation d'un organe donné, d'après sa seule importance connue ; et l'échelle graduée de ces variations, pour les divers organes, est ce qu'on nomme la *subordination des caractères*, laquelle n'est donc que l'expression de la *subordination même des organes*.

Or, nous venons de voir que les modifications du système nerveux donnent les premiers *groupes*, les premières *divisions*, ou les *embranchements*; les modifications des organes de la circulation et de la respiration, lesquels viennent immédiatement après le système nerveux par leur importance, donneront donc les premières *subdivisions* ou les *classes*.

Les *animaux vertébrés* offrent ou une respiration complète, mais simple, et une circulation double,

ce qui est le cas des *mammifères ;* ou une respiration et une circulation doubles, ce qui est le cas des *oiseaux ;* ou une respiration simple, mais complète, puisqu'elle est toujours aérienne, combinée avec une circulation simple, ce qui est le cas des *reptiles ;* ou une circulation double, combinée avec une respiration incomplète, ou aquatique, ce qui est le cas des *poissons*. Les *animaux vertébrés* se partageront donc, d'après leurs organes de la circulation et de la respiration combinés, en quatre classes : les *mammifères*, les *oiseaux*, les *reptiles* et les *poissons*.

De même pour les *mollusques :* les uns ont trois cœurs, les autres deux, les autres un ; de ces cœurs, il y en a qui n'ont qu'un seul ventricule et une seule oreillette ; d'autres, un seul ventricule et deux oreillettes ; d'autres, un seul ventricule sans oreillette, etc. ; enfin, certains *mollusques* respirent par une cavité pulmonaire ; d'autres, par des branchies, etc. ; et l'on conçoit que la combinaison de toutes ces variations des organes circulatoires et respiratoires nous donnera les classes des *mollusques*, comme elle nous a donné les classes des *vertébrés*. Ces classes des *mollusques*, ainsi déterminées, sont au nombre de six : les *céphalopodes*, les *gastéropodes*, les *acéphales*, les *ptéropodes*, les *brachiopodes*, et les *cirrhopodes*.

La combinaison des organes qui nous dirigent nous donnera de même, et même d'une manière bien plus tranchée encore, la subdivision du troisième *embranchement* en quatre classes : les *annélides*, dont le sang est rouge, comme celui des *vertébrés ;* les *crustacés*, dont le sang est blanc, comme celui de tous les autres *animaux sans vertèbres*, qui, de plus, ont un cœur placé dans le dos, etc. ; les *arachnides*, qui n'ont plus, pour cœur, qu'un simple vaisseau dorsal qui envoie des branches artérielles, et en reçoit de veineuses ; et les *insetces*, qui n'ont plus de vaisseaux du tout, ni artères, ni veines. qui n'ont qu'un vestige de cœur, et dont la respiration ne se fait plus par des organes circonscrits, mais par des *trachées* ou vaisseaux élastiques répandus dans tout le corps.

Dans cet *embranchement* des *articulés* s'observe donc le passage des animaux qui ont une circulation à ceux qui n'en ont point, et le passage correspondant de ceux qui respirent par des branchies circonscrites à ceux où les trachées distribuent l'air à toutes les parties.

C'est dans le quatrième *embranchement*, ou celui des *zoophytes*, des *rayonnés*, que s'observe la disparition, la fusion graduée et successive de tous les organes dans la masse générale. Ainsi, quelques-

uns de ces animaux ont encore des vaisseaux clos, des organes de respiration distincts, etc.; d'autres, qui n'ont plus ni de pareils vaisseaux pour la circulation, ni de pareils organes pour la respiration, ont encore des intestins visibles; ce n'est que dans les derniers que tout semble se réduire à une pulpe homogène; et c'est sur ces divers degrés de complication de leur structure que se fonde leur subdivision en cinq classes : les *échynodermes*, les *vers intestinaux*, les *acalèphes*, les *polypes* et les *infusoires*.

Le système nerveux avait donné les *embranchements;* les organes de la circulation et de la respiration combinés donnent les *classes;* et ces classes, comparées entre elles, ne sont pas moins circonscrites, pas moins closes, que les *embranchements,* comparés entre eux.

Il n'y a pas plus, toute proportion gardée, de passage d'une *classe* à l'autre que d'un *embranchement* à l'autre. Entre un *mammifère* et un *oiseau,* entre un *oiseau* et un *reptile* ou un *poisson,* il y a un intervalle, un *hiatus* aussi marqué, quoique moins profond, qu'entre un *vertébré* et un *mollusque,* un *mollusque* et un *articulé*, un *articulé* et un *zoophyte*. Il y a des *mammifères* qui *volent* (la *chauve-souris*), il y en a qui *nagent* (les *cétacés*); mais ces exemples-là même montrent qu'entre un *mammi-*

fère et un *oiseau*, entre un *mammifère* et un *poisson*, c'est toute autre chose que la petite circonstance de *nager* ou de *voler* qui fait la différence; une modification des *pattes*, une modification de la *queue*, ont suffi pour faire *voler* la *chauve-souris*, pour faire nager le *cétacé*; mais entre un *mammifère* et un *oiseau*, entre un *mammifère* et un *poisson*, ce n'est plus de simples modifications pareilles qu'il s'agit, c'est tout l'essentiel de l'être qui a changé.

On aurait beau se rejeter sur la *composition*, et vouloir y trouver cette *unité générale* que n'a pas le *plan* : *l'unité de composition* change plutôt que l'*unité de plan*.

Ainsi, parmi les *mammifères*, plusieurs ont une *clavicule*, et d'autres n'en ont pas; quelques-uns ont au-devant du bassin un os particulier, appelé *os marsupial*, et il n'y a rien de pareil dans la plupart; le plus grand nombre a quatre membres, et les *cétacés* n'en ont que deux, etc.; ainsi, parmi les *reptiles*, quelques-uns, comme les *couleuvres*, ont plusieurs centaines de *vertèbres*, et d'autres n'ont que neuf vertèbres, comme la *grenouille*; il y en a qui ont *quatre membres*, comme les *lézards*, et d'autres qui n'en ont point, comme les *serpents*, etc.

Rien ne varie donc plus que l'*unité de composition*, c'est-à-dire que le *nombre des matériaux*.

Au contraire, l'*unité de plan* subsiste beaucoup plus. Par exemple, il y a des *mammifères* qui ont une *clavicule* complète et d'autres qui n'en ont point, mais, entre les uns et les autres, on peut placer des *mammifères* qui ont un vestige de *clavicule*. Les *cétacés* manquent d'extrémités postérieures, mais ils conservent un vestige de ces extrémités dans deux petits os suspendus dans les chairs; l'*orvet*, qui est un *lézard* sans membres apparents, conserve un vestige de ces membres cachés sous la peau, etc.; et tous ces vestiges sont autant de preuves qui témoignent du plan primitif, de l'unité de ce plan, de la tendance profonde qu'il a à se reproduire.

Mais ce ne sont pas des passages : tout au contraire; car, après les *mammifères*, qui n'ont pas de *clavicules*, viennent les *oiseaux*, qui en ont deux de chaque côté, ou quatre; après les *cétacés*, qui n'ont pas de membres postérieurs, viennent les *oiseaux* chez qui ces membres ne manquent jamais, etc. Enfin, si jamais quelque chose a pu faire croire à un *passage* d'une classe à une autre, c'est assurément ce qui se voit dans certains *reptiles*, les *batraciens*, qui, pendant une partie de leur vie, res-

pirent par des *branchies*, et qui, pendant l'autre partie, respirent par des *poumons*. On pouvait croire, en effet, que ces *branchies* par lesquelles l'animal respire dans le jeune âge, sont le même organe que ces *poumons* par lesquels il respire dans l'âge adulte ; et qu'ainsi on avait là un organe qui, par une simple modification, serait *passé* de l'état d'*organe de poisson* à l'état d'*organe de reptile;* mais il n'en est rien. Les *batraciens* ont, en même temps, pendant tout leur jeune âge, des *branchies* et des *poumons;* et d'autres *reptiles*, tels que les *sirènes* et les *protées*, conservent, pendant toute leur vie, ce double appareil intérieur et extérieur de respiration ; et rien ne montre plus clairement que l'un de ces appareils n'est pas l'autre, que l'un ne se transforme pas dans l'autre, qu'il n'y a pas *passage* de l'un à l'autre.

On a vu comment le système nerveux donne les *embranchements*, comment les organes de la circulation et de la respiration donnent les *classes;* on conçoit que des organes, de plus en plus subordonnés, donneront successivement les *ordres*, les *familles*, les *tribus*, les *genres*, les *sous-genres*, en un mot, tout l'échafaudage de la méthode.

Ainsi, pour les *mammifères*, par exemple (car il serait trop long de suivre le déroulement de la mé-

thode dans toutes les classes), les organes combinés du *toucher* et de la *manducation* partagent cette *classe* en neuf *ordres* : l'*homme*, qui a les *trois sortes de dents* (*molaires*, *canines* et *incisives*), et qui a le *pouce opposable* aux deux extrémités antérieures seulement; les *quadrumanes*, qui ont les *trois sortes de dents* aussi, et, de plus, le *pouce opposable* aux quatre extrémités; les *carnassiers*, qui ont encore les *trois sortes de dents*, mais qui n'ont plus de *pouce opposable*, par conséquent plus de *mains*, qui n'ont que des *pieds*, mais des *pieds* dont les *doigts* sont encore *mobiles*; les *rongeurs*, dont les doigts diffèrent peu de ceux des *carnassiers*, mais qui n'ont plus que *deux sortes de dents*, les *molaires* et les *incisives*; les *édentés*, dont les *doigts* sont déjà *moins mobiles*, plus enfoncés dans de grands ongles, qui n'ont jamais que des *molaires* et des *canines*, quelquefois que des *molaires*, et quelquefois point de dents du tout; les *marsupiaux*, ou *animaux à bourse*, petite chaîne collatérale aux trois ordres précédents, ou dont les uns répondent aux *carnassiers*, les autres aux *rongeurs*, et les autres aux *édentés*; les *ruminants*, qui forment un ordre si distinct par leurs pieds fourchus, leur mâchoire supérieure sans vraies incisives, leurs quatre estomacs; les *pachydermes*, qui comprennent tous les autres

quadrupèdes à sabots; et les *cétacés*, qui n'ont point du tout d'extrémités postérieures.

Les modifications principales des organes combinés du *toucher* et de la *manducation* ayant donné les *ordres*, des modifications secondaires de ces mêmes organes donneront les *familles;* et des modifications, de plus en plus subordonnées, donneront tous les autres groupes, les *tribus*, les *genres*, les *sous genres*, jusqu'à ce qu'on arrive enfin aux *espèces* pour lesquelles tout l'échafaudage est fait.

Ainsi, et pour nous borner encore à un seul ordre des *mammifères*, celui des *carnassiers*, par exemple, on vient de voir que l'un des caractères de cet ordre est d'avoir des doigts *mobiles*. Or, supposez ces doigts devenus très-longs et réunis par des membranes de manière à former un organe de vol, comme dans la *chauve-souris*, et vous aurez la *famille des chéiroptères;* supposez que, ces doigts restant libres, l'animal appuie, en marchant, sur toute la plante du pied, et vous aurez la *tribu des plantigrades;* supposez qu'il ne marche que sur le bout des doigts, et vous aurez celle des *digitigrades*, etc.; et pareillement pour les organes de la *manducation :* on a vu que cet ordre a les trois sortes de dents, et c'est là ce qui constitue son caractère comme *ordre;* mais supposez maintenant que les

dents *molaires* (lesquelles décident toujours par leur forme du régime de l'animal) soient faibles et hérissées de pointes coniques, et vous aurez la *famille des insectivores;* supposez ces mêmes *molaires* devenues plus fortes et hérissées, au lieu de simples pointes coniques, de parties plus ou moins tranchantes, et vous aurez la *famille des carnivores;* et, dans cette *famille des carnivores,* selon que les *molaires* seront ou *entièrement tranchantes,* ou plus ou moins mêlées de parties à *tubercules mousses,* vous aurez ou le *genre des ours,* dont presque toutes les dents sont *tuberculeuses*; ou celui des *chiens,* qui n'ont plus que deux *tuberculeuses;* ou celui des *chats*, etc., qui n'ont plus de *tuberculeuses* du tout, qui n'ont plus que des *dents tranchantes,* qui sont *exclusivement carnivores* par conséquent, tandis que les *chiens* peuvent mêler encore quelques végétaux à leur régime, et que les *ours* peuvent se nourrir entièrement de végétaux; car (et c'est ici l'un de ces *rapports nécessaires* entre les organes, rapports sur lesquels je reviendrai bientôt) on peut presque calculer la proportion du régime de ces animaux, c'est-à-dire les proportions même de leur canal alimentaire, d'après l'étendue de la surface tuberculeuse de leurs dents, comparée à la partie tranchante.

Ce que je viens de dire des *familles*, des *tribus*, des *genres* que j'ai pris pour exemples, vous sentez que je pourrais le dire de toutes les autres *familles*, de toutes les autres *tribus*, de tous les autres *genres*; et vous voyez dès lors comment la seule place d'un être dans l'un de ces *groupes* vous apprend, aussi exactement que la description la plus détaillée, tout ce qui se rapporte à l'organisation de cet être, ou au degré d'organisation qui correspond au groupe où il est placé.

Qu'on me dise d'un être, par exemple, qu'il est placé dans le genre *chat*, et j'en conclurai aussitôt non-seulement qu'il a *toutes ses molaires tranchantes*, comme *chat*; mais encore qu'il a les *trois sortes de dents*, les *doigts mobiles*, etc., comme *carnassier*; mais qu'il a une circulation double et une respiration complète, comme *mammifère*; mais qu'il a une moelle épinière, un canal composé de vertèbres, cinq sens, etc., comme *vertébré*. Je connaîtrai donc tout l'ensemble de son organisation par sa seule place; et ce qui me restera à en dire se réduira nécessairement à quelques mots, à l'indication de ses caractères propres ou *spécifiques*.

Or, comme le nombre des êtres connus est immense, et que, tout immense qu'il est, il ne peut manquer de s'accroître beaucoup encore, on sent

tout l'avantage de pouvoir substituer ainsi quelques mots à une description complète ; de n'avoir à dire de chaque espèce que ce qui lui est propre ; de pouvoir suppléer, par sa seule place, à tout ce qu'elle a de commun avec tout le reste du règne ; mais on sent aussi que, pour que la méthode offre cet avantage, il faut, et que tous ses *groupes* soient rigoureusement subordonnés entre eux, et que chacun d'eux ne comprenne que des êtres de même structure.

Des *groupes* bien faits permettent seuls des propositions générales. Sans propositions générales, il n'y a pas de méthode ; sans méthode, il n'y a pas de brièveté, mérite suprême de toute science où le nombre des faits est immense, comme dans toute branche de l'histoire des êtres de la nature.

Un *genre*, une *famille*, un *ordre*, mal faits, s'opposent à toute proposition générale relative à ce *genre*, à cette *famille*, à cet *ordre*. Ainsi, en plaçant la *sirène* et l'*anguille* dans le même *genre*, Gmelin avait rendu impossible de dire rien de général sur ce *genre ;* en plaçant la *seiche* et le *polype d'eau douce* dans le même *ordre*, il avait rendu impossible de dire rien de général sur cet ordre ; et en plaçant les *mollusques*, les *vers*, les *zoophytes* dans la même classe, Linnæus avait rendu toute pro-

position générale, relative à cette *classe*, impossible, etc.

Des *groupes* bien faits permettent donc de dire, en une seule fois, pour toutes les espèces qu'ils contiennent, ce qu'il aurait fallu, sans cela, répéter autant de fois qu'il y aurait eu d'espèces demeurées éparses et détachées. Mais, au milieu de tous ces *groupes*, et sous le point de vue qui nous occupe, les *genres* ont une importance qui leur est propre. C'est qu'étant le *premier rapprochement des espèces*, tout le reste de l'échafaudage est, pour ainsi dire, fondé sur eux ; et qu'il suffirait d'un *genre* mal fait pour rompre l'*unité* d'une *famille*, d'un *ordre*, d'une *classe* entière.

D'ailleurs, étant plus près des *espèces*, plus ils n'en rapprocheront que de conformes entre elles, moins il restera à dire pour chacune d'elles ; et c'est ici que se voient bien et tout l'inconvénient de ces *grands genres*, où, naguère encore, on entassait tant d'espèces si disparates, et tout l'avantage de couper ces *genres* par des *sous-genres :* artifice heureux qui prévient la confusion, en rapprochant, d'une manière plus étroite, les espèces qui ont entre elles des ressemblances plus particulières ou plus intimes.

Aussi, grâce à cet art de ne former ses *genres*

que d'espèces à organisations parfaitement conformes; grâce à cet autre art de couper les *genres* trop vastes par des *sous genres* qui, plus rapprochés encore des *espèces*, en marquent mieux aussi tous les degrés de ressemblance; et grâce à cet art enfin de procéder par des généralités graduées, de régler le développement de chaque proposition sur son importance, de ne jamais répéter pour une *espèce* ce que l'on peut dire pour tout un *sous-genre*, ni pour un *genre* ce que l'on peut dire pour tout un *ordre*, etc., l'auteur est-il parvenu à resserrer dans un court espace une matière qui, sans tous ces moyens d'abréviation, aurait pu remplir bien des volumes.

Mais tout ce travail des *genres*, des *sous-genres*, etc., que l'on vient de voir, suppose un autre travail non moins considérable, je veux dire l'établissement positif des *espèces* : dernier point sur lequel le règne animal n'offrait pas moins de confusion que sur tous les autres.

Il ne suffisait donc pas d'avoir refait ou créé presque toutes les divisions de ce règne; il fallait encore revoir toutes les espèces, les revoir une à une, et revoir jusqu'à leurs *synonymes;* car tantôt plusieurs se trouvaient confondues sous le même nom, tantôt, au contraire, une seule comptait pour plu-

sieurs sous différents noms ; et cette *critique* de tant de noms, imposés à tort ou à raison à un si grand nombre d'espèces, n'est assurément ni la partie de l'ouvrage qui a dû offrir le moins de difficultés à l'auteur, ni celle qui aura sauvé le moins d'embarras à ses successeurs. Il suffit, en effet, de jeter les yeux sur les écrits d'histoire naturelle qui ont paru depuis la première édition du *Règne animal,* pour voir combien ce travail de synonymes, dont je parle ici, et cet art d'établir des divisions dans les grands *genres,* dont je parlais tout à l'heure, ont déjà porté d'heureux fruits.

J'ai dit, à propos des *embranchements,* et j'ai répété, à propos des *classes*, que chacun de ces *groupes* est nettement circonscrit et clos ; on peut en dire autant de tous les autres groupes de tous les degrés.

Linnæus a dit que la *nature ne fait pas de sauts*, et Bonnet que l'*échelle des êtres ne forme qu'une seule ligne continue*. Le contre-pied de ces deux propositions serait beaucoup plus exact.

La vérité est que les différents *groupes* sont séparés entre eux par des intervalles plus ou moins marqués, plus ou moins profonds ; et il y a même, dans l'organisation des animaux, une raison évidente de tous ces intervalles.

L'organisation d'un animal n'est, en effet, qu'une certaine combinaison d'organes ; mais toutes les combinaisons d'organes ne sont pas possibles. Par exemple, un *estomac* de carnivore suppose nécessairement des *dents tranchantes* pour dépecer une proie, des *doigts mobiles* pour la saisir, etc.; par la même raison, les animaux à sabot sont tous de nécessité *herbivores*, parce que leurs pieds sans doigts mobiles ne leur permettraient pas de saisir une proie vivante, parce que leurs *molaires* à couronne plate ne leur permettraient pas de la dépecer, etc.

Il y a donc une harmonie nécessaire qui règle la combinaison des organes ; il y a de ces organes qui s'excluent ; il y en a qui se nécessitent ; encore une fois, toutes leurs combinaisons ne sont donc pas possibles ; et de cela seul que toutes les combinaisons d'organes ne sont pas possibles, il suit nécessairement qu'il doit y avoir de certaines lacunes, de certains vides, de certains *hiatus*, entre les combinaisons possibles et les combinaisons impossibles, ou entre les différents *groupes*, entre les différents êtres ; et que ces *hiatus* sont déterminés par les *lois* ou *conditions d'existence* de ces êtres mêmes.

La première édition du *Règne animal* (laquelle

succédait elle-même au *Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux* (1), ouvrage où se trouvent déjà presque tous les premiers germes des idées qui ont été développées plus tard dans les deux éditions du *Règne*) n'avait que quatre volumes; la séconde en a cinq. Le premier contient les *mammifères* et les *oiseaux;* le second contient les *reptiles* et les *poissons;* le troisième, les *mollusques*, les *annélides*, les *zoophytes;* et les deux autres, les *crustacés,* les *arachnides* et les *insectes.*

Ces deux-ci sont de M. Latreille, « l'homme de « l'Europe qui, selon les paroles mêmes de M. Cu« vier, avait le plus profondément étudié ces ani« maux. »

On pense bien qu'un ouvrage de la nature de celui-ci, devenu, dès son apparition, le guide de tous les *zoologistes*, a dû bientôt être traduit dans toutes les langues. Il l'a été, en effet, en anglais, par M. Griffith, en italien, par M. l'abbé Ranzani, et en allemand, par M. Schinz.

(1) Publié en l'an 6.

II.

HISTOIRE NATURELLE DES POISSONS (1).

—

Cet ouvrage peut être considéré sous deux rapports très-distincts : sous le rapport du grand nombre d'espèces nouvelles dont il a enrichi la zoologie, et sous le rapport de l'application que l'auteur y a faite à une classe déterminée du règne animal des *lois empiriques* de la méthode.

Je ne dirai que quelques mots sur l'ouvrage considéré sous le premier point de vue, lequel se prêterait peu, d'ailleurs, aux études philosophiques qui m'occupent ici.

Aristote avait connu et nommé cent dix-sept espèces de poissons ; Pline n'en connut que quatre-vingt-quinze ou quatre-vingt-seize ; Oppien en nomme cent vingt-cinq ; Athénée, cent trente ; Élien, cent dix ; Ausone nomme, pour la première

(1) Le premier volume est de 1828. L'ouvrage doit avoir vingt volumes. Huit avaient déjà paru avant la mort de M. Cuvier ; sept autres ont paru depuis par les soins de M. Valenciennes, collaborateur de M. Cuvier pour l'ouvrage entier.

fois, la *truite saumonée*, la *truite commune*, le *barbeau* et quelques autres poissons d'eau douce. En tout, les anciens avaient distingué et nommé cent cinquante espèces de poissons : une quarantaine d'espèces, à peu près, avaient donc seules échappé aux recherches d'Aristote ; et, quant à la structure de ces animaux, on n'ajouta rien à ce qu'il en avait dit.

Au milieu du seizième siècle, paraissent Rondelet, Belon, Salvien, ces trois auteurs originaux qui ont fondé l'*ichthyologie*.

Or, Belon décrit et nomme environ cent trente poissons ; Salvien en nomme quatre-vingt-dix-neuf ; et Rondelet jusqu'à deux cent quarante-quatre, dont quatre-vingt-dix-sept de mer et quarante-sept d'eau douce.

Enfin, si, négligeant quelques auteurs secondaires, nous venons à Ray et à Willughbi, nous trouvons que le nombre des poissons connus est déjà de plus de quatre cents ; il est à peu près le même dans Artedi et dans Linnæus ; il est d'environ quatorze cents dans Bloch et dans Lacépède ; il est de près de cinq mille dans l'ouvrage de M. Cuvier.

Et ce grand enrichissement ne frappe pas moins, si l'on s'attache à une *famille* en particulier, que si l'on embrasse la *classe* entière. Ainsi, par exem-

ple, Artedi n'avait connu que sept espèces de *perches* : la *perche commune*, le *sandre*, la *gremille*, le *schrœtz*, l'*apron*, le *serran* et le *bars* ; il en connut ensuite deux autres, l'*holocentre* et le *grammiste* ; et M. Cuvier en décrit près de quatre cents espèces. C'est, dans une seule *famille*, beaucoup plus de poissons que n'en connut l'antiquité entière ; c'est autant qu'en connurent Artedi et Linnæus ; c'est près du tiers de ce qu'en ont connu Bloch et Lacépède, les deux ichthyologistes les plus récents.

Mais je me hâte d'arriver à la partie philosophique de l'ouvrage de M. Cuvier, je veux dire à la *distribution des espèces*, ou plutôt à l'esprit qui a dirigé l'auteur dans cette *distribution*.

Aristote avait déjà reconnu que les vrais caractères des poissons consistent dans les *branchies* et dans les *nageoires*.

Les animaux vertébrés, à *branchies* et à *nageoires*, forment donc la classe des poissons.

Des *vertèbres*, ou, plus exactement, un *squelette intérieur*, car les vertèbres ne composent pas à elles seules ce squelette, des *branchies* et des *nageoires* : voilà les traits communs. Les traits différentiels sont : un squelette *osseux* ou *cartilagineux* ; des branchies *libres* ou *fixes* ; des nageoires *molles*

ou *épineuses;* des nageoires ventrales, tour-à-tour placées *devant*, *derrière*, ou *sous* les pectorales; des dents, tour-à-tour placées à *l'intermaxillaire*, aux *maxillaires*, au *vomer*, aux *palatins*, à *la langue*, aux *arceaux des branchies*, etc.; la forme de ces dents, en *plaque*, en *velours*, en *pointes*, etc.; des opercules ou couvercles des branchies, *lisses*, *écailleux*, *dentelés*, ou *aigus et armés d'épines*, ou *obtus et sans armures*, etc., etc.; et c'est sur la combinaison variée de ces *traits différentiels*, ou *caractères*, que portent toutes ces méthodes diverses qu'on a successivement imaginées pour le classement des poissons.

On conçoit que qui n'emploierait qu'un ou deux de ces caractères n'aurait qu'une *méthode artificielle*, c'est-à-dire *incomplète*, comme Linnæus; que qui les emploierait tous indistinctement n'aurait qu'une *méthode confuse*, comme tant d'ichthyologistes; et que la *méthode naturelle*, c'est-à-dire exacte et *complète*, consiste à les employer tous, et à n'en employer aucun que *selon l'ordre relatif de son importance*.

Deux points dominent toute idée de *méthode naturelle* : l'un, de n'employer que des *caractères vrais*; l'autre, de n'accorder à chacun de ces ca-

ractères que le *degré précis de son importance.*

Mais, *pour n'employer que des caractères vrais,* c'est-à-dire pour ne pas attribuer à telle ou telle espèce tel ou tel caractère qui lui manque, et, réciproquement, pour ne pas la supposer dépourvue de tel ou tel autre qu'elle possède, on sent qu'il faut connaître toutes les espèces.

D'un autre côté, pour n'attribuer à chaque caractère que le *degré de son importance,* on sent que cette connaissance complète des espèces, déjà si vaste et si difficile par elle-même, ne suffirait pourtant pas, et qu'il faut encore avoir comparé ces caractères sous tous leurs rapports, qu'il faut avoir varié, multiplié, épuisé toutes leurs combinaisons.

Or, sur ces deux points, qui, au fond, sont toute l'ichthyologie, c'est-à-dire, et pour la *détermination des espèces*, et pour *l'évaluation des caractères* d'après lesquels on rapproche ou distribue ces espèces, tout, jusqu'à M. Cuvier, était presque également à faire.

On ne connaissait pas les espèces des poissons ; les preuves en sont dans toutes les pages du livre que j'analyse. On ne se faisait aucune idée juste des caractères qui décident de leur rapprochement ou distribution ; la preuve en est dans ces transposi-

tions perpétuelles que l'on voit subir aux mêmes espèces dans les différents cadres des auteurs.

Tout n'est pas également important dans une méthode. Il importe peu sans doute que, dans une distribution ichthyologique, les poissons *cartilagineux* précèdent ou suivent les poissons *osseux;* que les poissons à *nageoires épineuses* viennent avant ou après les poissons à *nageoires molles*, etc. Ce qui importe, c'est que, dans une *famille*, dans un *genre* de poissons donnés, on n'intercale aucune espèce qui ne participe à l'organisation commune du *genre* ou de la *famille*, c'est qu'on n'exclue aucune des espèces que cette organisation commune rassemble.

Bernard de Jussieu a le premier vu pour les végétaux, et M. Cuvier a le premier montré pour les animaux, que toute méthode générale qui ne respecte pas les *familles et les genres naturels*, c'est-à-dire le rapprochement des espèces fondé sur l'ensemble de leurs organes, n'est qu'un jeu d'imagination.

Ainsi donc, la première condition est de *déterminer les espèces;* la seconde est de les *rapprocher* d'après l'ensemble de leur structure; la troisième est de *subordonner* toute méthode ou distribution

générale à ces déterminations et à ces rapprochements.

Mais c'est ici la guerre perpétuelle d'Oromase et d'Arimane, de l'esprit du bien et de l'esprit du mal dans les sciences, de l'esprit d'observation et de l'esprit de système. L'esprit de système part d'un caractère, pris à *priori*, et soumet violemment la distribution des espèces à ce caractère. Linnæus ne voit, en botanique, que les étamines, et il rapproche le *chêne* et la *pimprenelle ;* Bloch ne voit, en ichthyologie, que le nombre des nageoires, et il met la *raie* près du *brochet*.

L'esprit d'observation suit une marche précisément inverse. Il détermine d'abord les espèces ; les espèces connues, il les rapproche en genres, en familles ; ces rapprochements opérés, il lie les groupes qui en résultent par une distribution générale ; et, cette distribution générale, il la soumet partout à la condition de ne rompre ou de n'altérer aucun de ces groupes. En un mot, l'esprit de système *classe sans connaître ;* l'esprit d'observation, au contraire, cherche d'abord à *connaître*, et il ne fait ensuite de toute classification générale que l'expression abrégée de ce qu'il connaît.

On voit par là que le mérite essentiel de toute bonne méthode générale, réduite à n'être qu'une

méthode empirique, comme cela a lieu ici, n'est qu'un mérite négatif (1); car il consiste surtout à ne pas rompre le rapprochement naturel des espèces. Au lieu donc de chercher, à l'exemple de tant d'ichthyologistes, à *ajuster*, si je puis ainsi dire, les espèces à la classification, M. Cuvier a, pour la première fois, renversé le problème; il a cherché une classification qui s'ajustât enfin aux espèces.

Une première coupe lui donne d'abord les deux grandes classes des poissons *cartilagineux* et des poissons *osseux*. Une seconde sépare des poissons *osseux ordinaires*, tous les poissons à *structure anomale*, les syngnathes, les tétrodons, les diodons, etc. Restent les poissons *osseux ordinaires* qu'une troisième coupe partage en poissons à *nageoires molles* ou *malacoptérygiens*, et en poissons à *nageoires épineuses* ou *acanthoptérygiens*.

(1) Le mérite de la distribution générale, dans une *méthode rationnelle*, est tout aussi positif, au contraire, que celui du rapprochement des espèces; et l'*Analyse* du *Règne animal* l'a suffisamment montré. C'est que la distribution générale se fonde alors sur la *subordination des organes*, et que la *subordination des organes* donne, directement et par elle-même, la *dépendance des groupes* de la *méthode*. *Voyez* l'article qui suit, où je cherche à poser les caractères précis qui distinguent les méthodes *empiriques* des méthodes *rationnelles*.

Des divisions d'un degré moins élevé distinguent ensuite les poissons *cartilagineux* : en *sturoniens*, dont les branchies sont *libres*, et en *plagiostomes et cyclostomes*, dont les branchies sont *fixes*; les poissons *anomaux* : en *lophobranches*, dont les branchies sont en forme de *houppe*, et en *plectognathes*, dont l'intermaxillaire est soudé avec le maxillaire et l'arcade palatine avec le crâne; les *malacoptérygiens* : en *subbrachiens*, *abdominaux* et *apodes*, selon que le bassin est attaché aux os de l'épaule, ou qu'il est simplement suspendu dans les chairs du ventre, ou que les nageoires ventrales manquent; et, quant aux *acanthoptérygiens*, comme tous ces poissons ne composent qu'un ordre naturel, ou, en d'autres termes, comme tous les genres, comme toutes les familles de ce grand ordre se lient les uns aux autres par des rapports plus ou moins marqués, M. Cuvier n'y établit d'autres divisions que celles que forment ces genres et ces familles mêmes.

Ainsi, les poissons *cartilagineux* ou *chondroptérygiens*, divisés en deux ordres : les *sturoniens*, d'une part, les *plagiostomes* et les *cyclostomes*, de l'autre; les poissons *anomaux*, divisés aussi en deux ordres : les *lophobranches* et les *plectognathes*; les *malacoptérygiens* en trois : les *subbrachiens*, les

abdominaux, les *apodes;* et les *acanthoptérygiens* ne formant qu'un seul grand ordre : voilà les huit ordres, ou groupes principaux, dans lesquels M. Cuvier distribue ensuite par familles, par genres, par sous-genres, c'est-à-dire par groupes de plus en plus circonscrits, toutes les espèces de poissons connues.

Il y a loin sans doute de cette classification, si rigoureusement exacte dans toutes ses parties, à ces erreurs singulières d'Artedi, qui mêlait les *cétacés* aux poissons; de Linnæus, qui mêlait les poissons cartilagineux aux reptiles; de Lacépède, qui fondait, sur l'absence des opercules, un ordre entier de poissons qui tous avaient ces opercules, etc. Mais, sans parler ici de cette foule de résultats si neufs, et de détail et d'ensemble, sur lesquels cette classification repose, il est impossible de n'être pas frappé de tous ces progrès : qui séparent les baudroies, les lumps, etc., des poissons cartilagineux, auxquels ils ne ressemblent que par *la mollesse de leur squelette;* qui abolissent l'ordre informe des *branchiostéges* d'Artedi; qui assignent un caractère fixe et positif, pour les *lophobranches*, dans leurs branchies en houppes, pour les *plectognathes*, dans l'immobilité de leur mâchoire supérieure; qui, dans l'embran-

chement des *malacoptérygiens*, substituent à la *position des ventrales*, position à laquelle s'était arrêté Linnæus, et qui ne tient qu'à la longueur des os du bassin, la position même de ces os du bassin, ou attachés aux os de l'épaule, ou simplement suspendus dans les chairs du ventre ; et qui, pour les *acanthoptérygiens*, montrent que tous ces poissons forment un grand *ordre*, dans la subdivision duquel tous les autres caractères doivent être subordonnés à celui qui est tiré des épines de leurs nageoires.

Ainsi, l'ordre des poissons *cartilagineux* réduit aux seuls poissons à *squelette vraiment cartilagineux*, ou, plus exactement, à *périoste grenu;* les baudroies, les lumps, les centrisques, les mormyres, les macrorhynques, rendus à la masse des poissons ordinaires; l'ordre incohérent des *branchiostéges* d'Artedi détruit, et tous les poissons *anomaux* réunis en deux ordres rigoureusement déterminés, les *lophobranches* et les *plectognathes;* la position des os du bassin substituée à celle des nageoires ventrales, pour les *malacoptérygiens;* et, pour les *acanthoptérygiens*, ce grand fait démontré, que tous ces poissons, quelque nombreux qu'ils soient, ne forment qu'un seul *ordre* ou *famille naturelle*, « dont aucune espèce ne doit être mêlée avec des

poissons d'autres familles : » voilà quels sont les progrès principaux que la classification de M. Cuvier marque dans la science.

Les vues qui ont présidé à la formation des *genres* et des *familles* sont peut-être, de tout l'ouvrage, la partie qui appelle le plus l'attention des naturalistes.

L'histoire de chaque *famille* commence par un examen général des espèces qui la constituent, et des *genres*, ou familles plus circonscrites, en lesquels ces espèces s'y répartissent. Puis vient l'histoire des *genres*, en commençant par le plus connu, par celui qu'on peut regarder comme le *type de la famille;* et puis l'histoire des *espèces*, en commençant toujours par l'espèce la plus connue, par celle qu'on peut regarder comme le *type du genre*.

Ainsi, par exemple, dans les *percoïdes*, l'histoire de la famille commence par les *perches* proprement dites, *qui sont le type de la famille*; et dans les *perches* proprement dites, l'histoire du genre commence par la *perche ordinaire*, *qui est le type du genre*. Et, dès ces premiers pas, se montre la vue générale qui domine l'ouvrage entier.

Cette vue consiste à chercher des espèces à formes

tranchées : ces espèces sont comme des *types ;* à grouper autour de ces types toutes les espèces que l'ensemble de leur organisation en rapproche : ces groupes sont les *genres ;* à lier ensuite les groupes les uns aux autres, comme on a lié les espèces entre elles : et ces groupes, ainsi rapprochés, ce sont les *familles*.

La *perche ordinaire* donne le *genre des perches*, et le *genre des perches* donne la *famille* des *percoïdes ;* le *maigre*, ou *sciène* proprement dite, donne le *genre* des *sciènes*, et le *genre* des *sciènes* donne la famille des *sciénoïdes*, etc., etc.

Et c'est toujours cette vue des analogies graduées qui, dans chaque *famille*, assigne la place des genres, des sous-genres, de toutes les espèces. On voit ainsi les *perches*, qui reproduisent la *perche commune*, venir après elle ; les *bars*, les *varioles*, qui reproduisent les *perches*, venir après les *perches ;* à ces *modifications immédiates*, on voit succéder des *modifications de plus en plus marquées*, les *serrans*, les *diacopes*, etc. ; puis les *trichodons*, auxquels il faut joindre les *sillago ;* puis les *myripristis*, les *holocentres ;* puis les *uranoscopes*, les *vives ;* puis, mais déjà à un certain intervalle, les *sphirènes ;* et enfin, mais à un intervalle plus grand encore, les *polynèmes ;* et, avec celles-ci, on voit finir

la *famille des percoïdes*, ou, en d'autres termes, les espèces qui reproduisent, tout en le modifiant plus ou moins, et toujours de plus en plus, le type des premières et véritables perches.

La *distribution des espèces*, considérée de ce point de vue, est le renversement le plus complet des *méthodes artificielles*.

Dans ces *méthodes*, on descend du *général* au *particulier* : de la *classe* à l'*ordre*, de l'*ordre* à la *famille*, de la *famille* au *genre*, du *genre* à l'*espèce*. Ici, au contraire, on remonte du *particulier* au *général* : de l'*espèce* au *genre*, du *genre* à la *famille*, de la *famille* à l'*ordre*, de l'*ordre* à la *classe*.

L'*espèce* donne le *genre*, car le *genre* n'est que la réunion de toutes les *espèces* les plus semblables à une *espèce* prise pour type ; le *genre* donne la *famille*, car la *famille* n'est que la réunion de tous les *genres* les plus semblables à un *genre* pris pour type ; et ainsi de suite pour tous les autres *groupes* : la *famille* donne l'*ordre*, l'*ordre* donne *la classe*.

Tous les *groupes* se fondent donc les uns sur les autres, et tous sur l'*espèce*. Le *rapprochement direct* des *espèces* est donc le premier fait, le fait auquel tout se subordonne dans la *méthode*.

III.

DE LA MÉTHODE.

—

Méthodes rationnelles. — Méthodes empiriques.

La *méthode* est une partie de la *logique;* c'est le rapprochement des choses semblables, et l'écartement des choses dissemblables. Réunir les choses à considérations communes, séparer les choses à considérations opposées, c'est tout l'art, toute la *méthode*.

On a donc toujours eu des *méthodes*, surtout en histoire naturelle où le nombre des objets est si grand.

Buffon a beau se révolter contre les *méthodes* : à mesure que, passant des *quadrupèdes* aux *oiseaux*, il voit le nombre des espèces s'accroître, il fait lui-même des *rapprochements méthodiques*, il rapproche les *espèces* semblables, il fait des *genres* : « il se soumet tacitement, dit M. Cuvier, à la né-« cessité où nous sommes tous de classer nos idées « pour nous en représenter clairement l'ensemble. »

Aristote avait déjà une *méthode*, et même excel-

lente, du moins pour les *classes*. Il savait que les *cétacés* sont des *mammifères* (1) ; il distingue, dans les *animaux à sang blanc*, les *mollusques*, les *crustacés*, les *insectes*, etc. (2).

Après la renaissance des lettres, on se contenta d'abord de la *méthode* d'Aristote ; mais on sentit bientôt qu'il fallait l'étendre.

L'histoire naturelle se résout toujours en des *objets spécifiques*. La *méthode* ne sert donc réellement qu'autant qu'elle conduit à l'*espèce*. Et puisqu'elle doit conduire à l'*espèce*, il faut nécessairement qu'elle embrasse toutes les *espèces*.

Avant Linnæus on s'arrêtait, dans plusieurs

(1) « Le *dauphin*, dit-il, a des mamelles, et le petit tette la mère. » *Hist. des anim.*, liv. II. Les différences extérieures ne lui masquent pas les ressemblances internes ; il met le *serpent*, qui n'a pas de membres, à côté du *lézard*, qui en a. « Le *serpent* « ressemble en tout, dit-il, au *lézard*, en supposant au *lézard* « plus de longueur, et en lui retranchant les pieds. » Ibid.

(2) Seulement l'enveloppe pierreuse des *coquillages* lui fait illusion ; et aux quatre classes naturelles des *mollusques*, des *crustacés*, des *insectes* et des *zoophytes*, il joint mal à propos celle des *testacés*. Au reste, une lecture attentive du livre d'Aristote y fait découvrir, avec étonnement, une foule de notions justes, même dans ce qu'on pourrait appeler l'anatomie de détail. « L'oreille, dit-il, n'a point d'ouverture dans le cerveau, « mais dans le palais de la bouche. » *Hist. des anim.*, liv. I. C'est indiquer évidemment la trompe d'Eustache.

classes, aux *genres*; dans d'autres *classes*, on allait jusqu'aux *espèces*, mais on ne parlait que de quelques-unes.

Linnæus voulut que la *méthode*, ce *catalogue distinctif* des êtres, les embrassât tous. On ne négligea donc plus aucune *espèce*; on les étudia toutes, indépendamment de leur taille, de leur grandeur, de leur utilité relative; on les nomma toutes. Vingt ans après Linnæus, le nombre des êtres connus était quintuplé.

D'un autre côté, les *noms spécifiques* n'existaient pas encore; on n'avait que des *noms génériques*.

Linnæus fonda la *nomenclature*. Chaque espèce eut deux noms : un nom *substantif* pour le *genre*, un nom *adjectif* (1) pour l'*espèce*. Le nom de l'*espèce* ne changea plus, car l'*espèce* est une chose fixe et qui ne change pas; mais le nom du *genre* put changer, car le *genre* ne donne que des rapports, et les rapports peuvent varier à mesure que le nombre des espèces varie. Ces idées simples n'avaient pas été comprises jusque-là.

Mais Linnæus, qui a rendu ces deux grands

(1) C'est ce second nom, nom propre de l'espèce, et ordinairement *adjectif*, que Linnæus appelle le *nom trivial*.

services, est peut-être, de tous les naturalistes, celui qui a le plus contribué à faire prévaloir, du moins pour un certain temps, l'emploi des *méthodes artificielles*. Or, une *méthode artificielle* ne donne que le *nom* des espèces; la *méthode naturelle* seule donne le *nom* et les *rapports* des espèces.

Une *méthode artificielle* peut conduire aux *noms*, tout en rapprochant les objets les plus dissemblables; et c'est pour cela même qu'elle ne donne que le nom des objets.

Une *méthode artificielle* n'est pas une méthode dans l'*ordre logique*, car les connexions n'y sont pas suivies.

Une *méthode* où les *espèces* les plus semblables sont placées à côté les unes des autres, et où les *espèces* les plus dissemblables sont les plus éloignées les unes des autres, est seule une *méthode logique*. Chaque *groupe* y a le plus grand nombre possible de propriétés communes. Et si les différents *groupes* sont contenus les uns dans les autres, si l'on remonte des uns aux autres par une suite de propositions de plus en plus générales, on a la science entière. La *méthode logique* ou *naturelle* n'est que la *science ordonnée*.

Mais quels sont les moyens d'arriver à cette *mé-*

thode? Ces moyens sont de deux ordres : *rationnels* ou *empiriques*.

Un être organisé est un tout : ses différentes parties ont donc entre elles des rapports nécessaires.

Or, plus une partie est importante, c'est-à-dire essentielle par l'ordre de ses fonctions, plus ses modifications en entraînent de correspondantes dans toutes les autres.

Tout consiste donc à connaître l'*importance relative* des parties, et à les *subordonner* les unes aux autres dans la *méthode*, comme elles le sont dans l'*organisation* elle-même. C'est là tout le *principe rationnel* de la *méthode*.

Ainsi, les *centres nerveux*, le *cerveau*, la *moelle épinière*, par lesquels l'animal est essentiellement, donnent les premiers groupes de la *méthode*; les centres *respiratoires* et *circulatoires*, les *poumons*, le *cœur*, par lesquels il vit de sa vie présente, donnent les seconds ; les *centres digestifs*, par lesquels il entretient cette vie, donnent les troisièmes ; et ainsi de suite.

Nous avons vu, dans l'*Analyse* du *Règne animal*, tout cet enchaînement de groupes qui se subordonnent les uns aux autres, et sont compris les uns dans les autres.

Les naturalistes ne sont arrivés que par de longs tâtonnements à conduire la distribution des animaux au point de perfection où elle est aujourd'hui ; ils n'y sont arrivés qu'*à posteriori ;* ils auraient pu y arriver *à priori*, par la détermination directe de l'importance relative des organes.

Or, tant que l'*importance relative* des organes est connue, on a une *méthode rationnelle*, une *méthode à priori*. Quand l'*importance relative* des organes n'est plus connue, on se dirige par leur *constance ;* on n'a plus qu'une *méthode à posteriori*, une *méthode empirique*.

L'organe le plus *constant* est regardé comme le plus *important :* la *constance* d'un rapport, prise comme fait, supplée à la *raison* de ce rapport, jusqu'à ce que cette *raison* soit connue.

Ainsi, par exemple, tous les animaux *ruminants* ont le *pied fourchu ;* tous les animaux qui ont des *cornes*, *ruminent*, etc. Voilà des rapports constants : mais quelle est la raison de cette constance ? On l'ignore. Et cependant puisque ces rapports sont constants, on peut les employer avec confiance dans la *méthode*.

Les *insectes* qui respirent par des *trachées* manquent de *glandes conglomérées* et *compactes*. Leurs organes sécrétoires ne sont que des canaux ou de

simples tubes. On connaît aujourd'hui la raison de ce fait. C'est que les animaux qui respirent par des *trachées* n'ont pas de *circulation*, et qu'il faut nécessairement une circulation pour faire pénétrer le sang dans des *glandes conglomérées* et *compactes*.

Mais avant que la raison du fait fût connue, le fait l'était, il était démontré *constant*; et par cela seul qu'il était démontré *constant*, il pouvait être employé dès lors même par la méthode.

La *constance* représente donc l'*importance*.

Il y a donc deux espèces de *méthodes*, ou, à parler plus exactement, il y a, pour la *méthode*, deux états distincts : l'état *rationnel* et l'état *empirique*. Et comme la *méthode* est toujours tenue d'être *naturelle*, quand elle n'a plus, pour le devenir, la *voie rationnelle*, elle le devient par la *voie empirique*; quand elle n'a plus, pour se diriger, l'*importance* connue des organes, elle se dirige par leur *constance*.

ANATOMIE COMPARÉE.

I.

LEÇONS D'ANATOMIE COMPARÉE (1).

—

L'objet de l'*anatomie comparée* est la détermination des lois de l'organisation animale.

Or, ces lois ne sont qu'une déduction des faits.

Mais, pour que des faits puissent donner les lois qu'ils contiennent, il faut qu'ils soient comparés selon leurs véritables analogies.

La première question, dans toute science, est donc toujours une question de méthode.

Aristote, guidé par un génie supérieur, avait indiqué déjà la véritable marche à suivre en anato-

(1) L'ouvrage a cinq volumes. Les deux premiers sont de 1800; les trois autres de 1805. Pour les deux premiers, le collaborateur de M. Cuvier a été M. Duméril; et pour les trois autres, M. Duvernoy, lequel publie, en ce moment même, une seconde édition de l'ouvrage entier.

mie pour la *comparaison des faits,* car il les range selon les *organes* et non selon les *espèces.*

Mais, ce qui manque à Aristote lui-même, ce sont les faits; je veux dire des faits suffisamment détaillés, développés, précis.

Ces faits exacts, ces faits sûrs manquent bien plus encore aux premiers qui écrivirent sur l'histoire naturelle, après la renaissance des lettres : gens pour la plupart sans critique, sans méthode, qui empruntaient de toutes mains, qui compilaient partout, qui adoptaient tout.

Le premier point était donc de revenir aux faits particuliers, dont les lois générales ne sont jamais, de quelque manière qu'on les entende, qu'une déduction.

Or, ce besoin d'une nouvelle étude, d'une étude plus rigoureuse, plus circonstanciée, plus complète, des *faits particuliers,* ne paraît guère avoir été bien compris que vers le milieu du dix-huitième siècle; et, ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il paraît l'avoir été, à ce moment même, pour toutes les sciences naturelles à la fois.

On voit en effet, vers cette époque, un nouvel esprit animer toutes ces sciences; le besoin de rechercher, de rassembler, de multiplier les *faits particuliers,* dominer partout; de ce besoin naître celui

des Académies, car, pour ce vaste rassemblement de matériaux, des efforts isolés ne suffisaient plus ; et ces Académies, se partageant toutes les sciences, les recommencer, et les *renouveler* toutes, comme le voulait Bacon.

Pour l'*anatomie comparée* en particulier, c'est dans les *Éphémérides des Curieux de la nature ;* c'est dans les *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres*, etc. ; c'est surtout dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, qu'il faut en rechercher les premières bases.

Je dis : *surtout dans les Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*. C'est, en effet, des *Mémoires* de Claude Perrault (1) sur l'*anatomie des animaux*, que date la véritable renaissance de l'*anatomie comparée*.

Ce qui caractérise essentiellement les *Mémoires* de Perrault, c'est que l'auteur n'y parle jamais que de ce qu'il a vu, et soigneusement vu. Son attention à n'avancer que des *choses avérées* (2) est telle que, à l'appui de son témoignage, il cite toujours le témoignage de l'Académie, de cette Académie

(1) Ces *Mémoires* sont de Perrault pour l'esprit général et la rédaction, et de Duverney pour le plus grand nombre des faits anatomiques.

(2) Expressions de Perrault.

qui, dès son origine, porta si loin l'esprit d'exactitude dans les recherches, et à qui, comme il le dit lui-même, « l'assurance de s'être trompée dans « quelque observation n'apportait guère moins « de satisfaction qu'une découverte curieuse et im- « portante : tant, ajoute-t-il, l'amour de la certitude « y prévaut sur toute autre chose ! »

La forme que Perrault a donnée à ses *Mémoires* ne mérite pas moins d'être remarquée. La manière la plus constante d'Aristote est de procéder par *propositions générales,* ne citant guère de *faits particuliers* que pour servir de preuve à ces propositions. La manière de Perrault est tout opposée. Il ne parle jamais que *singulièrement*, qu'*individuellement*. S'il indique une proposition générale, il l'indique sans en répondre ; il ne répond que des faits, ces faits sont les seules forces sur les quelles il compte.

On avait donc enfin des *faits particuliers* exacts, sûrs, complets. Grâce à Daubenton, on eut des *faits comparables*.

Les *descriptions* de Daubenton sont toutes faites sur un même plan : uniformité de plan qui permet de les comparer toutes les unes aux autres, et par tous les points, parce que chaque point est présenté de la même manière dans chacune, et

que chaque point de chacune se retrouve dans toutes.

Mais ce n'était pas tout, un troisième pas restait à faire encore. Il restait à rapprocher toutes ces *descriptions*, à former de leur ensemble un corps de science ; et, pour cela, il fallait trouver d'abord le véritable ordre selon lequel le rapprochement devait être fait.

Il ne devait pas l'être selon les *espèces*, à la manière de Daubenton, mais selon les *organes*, à la manière d'Aristote ; et Vicq-d'Azyr est le premier des modernes qui l'ait senti (1).

L'*organe* est évidemment l'objet à comparer en anatomie, comme, en zoologie, c'est l'*espèce*. Chaque organe a sa fonction propre, son rôle distinct, ses lois spéciales et déterminées ; c'est donc l'*organe* qu'il faut démêler et suivre, c'est l'*organe* qu'il faut comparer d'une espèce à l'autre, dans le règne animal entier.

Le véritable *ordre de comparaison*, en anatomie, est donc la comparaison des *organes*.

Or, les *Leçons d'anatomie comparée*, de M. Cuvier, sont le premier ouvrage où ce véritable ordre ait réellement paru. C'est là que chaque organe, pris

(1) *Voyez* son *Tableau d'un Cours d'Anatomie et de Physiologie. Œuvres de Vicq-d'Azyr*, tome 4, p. 43. Paris, 1805.

à part, se montre, pour la première fois, rigoureusement *comparé à lui-même* dans toutes les modifications qu'il éprouve en passant d'une espèce à l'autre ; c'est là que se voient, pour la première fois, rangés sur une même ligne, *tous ces cerveaux qui*, pour me servir des expressions animées de Vicq-d'Azyr, *semblent décroître comme l'industrie, tous ces cœurs dont la structure devient d'autant plus simple qu'il y a moins d'organes à vivifier et à mouvoir ;* et c'est de cet ouvrage, c'est-à-dire des faits ainsi disposés, pour la première fois, selon leur véritable ordre, qu'on a pu remonter enfin, avec certitude, jusqu'aux lois générales qui régissent l'organisation entière.

Deux grandes lois surtout dominent et comprennent toutes les autres : la première est celle des *corrélations organiques ;* la seconde est celle de la *subordination des organes.*

Une *corrélation* nécessaire lie toutes les fonctions les unes aux autres.

La respiration, quand elle se fait dans un organe respiratoire circonscrit, ne peut se passer de la circulation, car il faut que le sang arrive dans l'organe respiratoire, dans l'organe qui reçoit l'air, et

c'est la circulation qui l'y porte ; la circulation ne peut se passer de l'irritabilité, car c'est l'irritabilité qui détermine les contractions du cœur, et par suite les mouvements du sang ; l'irritabilité musculaire ne peut se passer, à son tour, de l'action nerveuse.

Et si l'une de ces choses change, il faut que toutes les autres changent.

Si la circulation manque, la respiration ne peut plus être *circonscrite ;* il faut qu'elle devienne *générale*, comme dans les *insectes :* le sang n'allant plus chercher l'air, il faut que l'air aille chercher le sang.

Il y a donc, comme je l'ai dit ailleurs, des conditions organiques qui s'appellent ; il y en a qui s'excluent.

Une respiration circonscrite appelle nécessairement une circulation pulmonaire ; une respiration générale rend une circulation pulmonaire inutile et l'exclut.

Tout se règle et se détermine par des rapports nécessaires.

Le mode de respiration est dans une dépendance constante de la circulation, laquelle porte le sang à l'air ou à l'organe qui reçoit l'air ; la force des mouvements est dans une dépendance constante de l'é-

tendue de la respiration, car c'est la respiration qui rend à la fibre musculaire son irritabilité épuisée.

La quantité de respiration décide partout de la vigueur, de la rapidité, et même de l'espèce du mouvement.

Le mouvement qui demande le plus d'énergie musculaire est celui du vol, et l'oiseau a une respiration double. Le mammifère a des mouvements plus bornés, et il a une respiration simple. Le reptile a des mouvements plus faibles encore, et il n'a qu'une respiration incomplète.

L'oiseau respire par ses poumons et par tout son corps. L'air, après avoir traversé les poumons, qui sont percés comme un crible, se rend dans les cellules de l'abdomen, dans les cavités des os, etc. Ce n'est donc pas seulement le sang des poumons, c'est le sang de tout le corps qui respire.

Le mammifère n'a qu'une respiration simple, car il n'y a que le sang de ses poumons qui respire, ses poumons sont clos; mais cette respiration simple est complète, car tout le sang du corps passe par les poumons avant de retourner aux parties.

Enfin, les reptiles n'ont qu'une respiration incomplète; leur circulation pulmonaire n'est qu'une

fraction de la circulation générale ; il n'y a qu'une partie de leur sang qui respire, ou qui, revenu des parties au cœur, passe du cœur aux poumons avant de retourner aux parties.

Aussi les reptiles n'ont-ils qu'un sang froid, que des mouvements lents et interrompus par de longs repos ; ils sont tous soumis à la torpeur hibernale, etc.

D'un autre côté, les poissons ont une circulation pulmonaire complète ; mais ils n'ont qu'une respiration aquatique, c'est-à-dire imparfaite, puisqu'ils n'ont, pour respirer, que la petite quantité d'air contenue dans l'eau.

C'est tout le contraire de ce qui vient d'être dit des reptiles, lesquels ont une respiration aérienne ou parfaite et une circulation pulmonaire incomplète.

Or, ces deux choses se compensent l'une par l'autre : une respiration aérienne ou parfaite par une circulation pulmonaire incomplète, et une circulation pulmonaire complète par une respiration aquatique ou imparfaite.

Les poissons n'ont donc qu'un sang froid, comme les reptiles ; ils n'ont que des mouvements qui demandent peu d'énergie musculaire, etc.

Il y a donc, dans les animaux vertébrés, quatre degrés déterminés de respiration : la respiration

double des oiseaux ; la respiration simple, mais complète des mammifères ; et la respiration incomplète, et incomplète par deux moyens différents, des reptiles et des poissons.

Et il y a quatre espèces de mouvements qui correspondent à ces quatre degrés de respiration : le vol de l'oiseau, qui répond à la respiration double ; la marche, le saut, la course des mammifères, qui répondent à la respiration complète, mais simple ; le rampement du reptile, mouvement par lequel l'animal ne fait plus que se traîner à terre ; et le nagement du poisson, mouvement pour lequel l'animal a besoin d'être soutenu dans un liquide dont la pesanteur spécifique est presque égale à la sienne.

Il en est de la digestion comme des mouvements. Plus la respiration est étendue, plus la digestion est rapide. La digestion la plus rapide est celle de l'oiseau, la digestion la plus lente est celle du reptile ; l'oiseau nous étonne par la fréquence de ses repas, le reptile nous étonne par la longueur de ses jeûnes, etc.

Tout, dans l'oiseau, est fait pour le vol. Il lui fallait une aile d'une grande surface pour frapper

l'air ; il fallait à cette aile de grands muscles pour la mouvoir; il fallait à ces muscles des os très-larges pour leur servir de point d'insertion. Et l'oiseau a un sternum qui se développe en lame saillante, en crête, il a un muscle pectoral énorme, etc.

Voilà pour l'extérieur. A l'intérieur, il a une respiration double, une chaleur animale, une énergie musculaire qui répondent à cette respiration ; et, pour cette respiration double, il a des poumons percés comme un crible, des *cellules aériennes* qui sont comme des appendices de ses poumons, etc.

Et tout cela ne suffisait pas encore. Des expériences récentes ont montré que l'encéphale se compose de trois parties essentiellement distinctes (1) : le *cerveau* proprement dit, siége exclusif de l'intelligence ; le *cervelet*, siége du principe qui règle ou coordonne les mouvements de locomotion ; la *moëlle allongée*, siége du principe qui règle les mouvements de respiration.

Or, dans l'oiseau, la partie de l'encéphale qui, relativement à l'encéphale des autres animaux vertébrés, domine, est précisément celle qui règle ou coordonne les mouvements de locomotion, c'est le *cervelet*.

(1) *Voyez* mes *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*, etc. Paris, 1824.

Toutes les parties, toutes les fonctions, toutes les modifications de parties et de fonctions, sont donc faites les unes pour les autres, et toutes pour un but donné.

On vient de le voir, en particulier, pour la respiration, pour le vol, etc. Il est aisé de le faire voir pour la digestion.

Ce n'est pas non plus, en effet, une chose arbitraire que le régime d'un animal. Ce n'est pas par hasard que des dents tranchantes coïncident avec un estomac simple ; des dents plates, avec un estomac multiple ; des dents plates, un estomac multiple, avec un régime herbivore, etc. Une seule de ces choses suppose nécessairement toutes les autres, ou les exclut toutes. Un animal à intestins longs, à estomac multiple, à dents plates, est nécessairement herbivore. Un animal carnivore a nécessairement des dents tranchantes, un estomac simple, des intestins courts ; il a de plus, et tout aussi nécessairement, des doigts divisés, mobiles, pour saisir sa proie ; il a, jusque dans le cerveau, un instinct particulier qui le pousse à se nourrir de chair.

Jamais un pareil instinct, jamais une dent tranchante et faite pour découper la chair, ne coexis-

teront, dans un même animal, avec un pied enveloppé de corne; car ces choses sont incompatibles et se contredisent; car l'animal qui les offrirait ne pourrait subsister.

Pour qu'un animal puisse subsister, il faut que toutes ses fonctions se coordonnent entre elles de manière à rendre son existence possible. Il y a donc entre toutes les fonctions une harmonie nécessaire.

Les lois des *corrélations organiques*, bien vues, sont les *conditions mêmes de l'existence des êtres*.

Après la loi des *corrélations organiques*, vient la loi de la *subordination des organes*.

Une subordination démontrée soumet partout certains organes à d'autres : les organes de la *locomotion* à ceux de la *digestion*, les organes de la *circulation* à ceux de la *respiration*, toutes les fonctions, tous les organes au *système nerveux*.

La *circulation* est partout soumise à la *respiration*.

La *circulation* est ou n'est pas, selon que la *respiration* se fait de telle ou telle manière. Tous les animaux à *respiration circonscrite* (les *vertébrés*, les *mollusques*, les *crustacés*, etc.) ont nécessairement une *circulation*; car il faut que le sang arrive dans l'organe qui reçoit l'air, et c'est la *circulation*

qui l'y porte. Les *insectes*, au lieu d'une *respiration circonscrite*, ont une *respiration générale*, laquelle se fait par des *trachées* qui portent l'air partout; ils n'avaient plus besoin de *circulation*, et ils n'en ont plus.

La même *subordination* lie les organes de *locomotion* ou de *préhension* à la *digestion*.

Et telle est la force de cette subordination que l'un de ces organes semble ne pouvoir faire un progrès qui ne se trahisse par un progrès semblable dans l'autre.

Ainsi, par exemple, les animaux *ruminants* n'ont, en général, ni *canines*, ni *incisives* à la mâchoire supérieure, et il n'y a que cinq os à leur *tarse*; le *chameau* a des *canines* et même deux ou quatre *incisives* à la mâchoire supérieure, et déjà il a un os de plus à son *tarse*, parce que le *scaphoïde* n'y est pas soudé avec le *cuboïde*; ainsi encore les *ruminants* ordinaires n'ont, pour tout *péroné*, qu'un petit os articulé au bas du *tibia*, et les *chevrotains*, qui ont des *canines* très-développées, ont un *péroné* distinct et complet, etc., etc.

II.

PHYSIOLOGIE DES ANIMAUX A SANG BLANC.

Je réunis, dans cet article, les travaux (1) de M. Cuvier qui se rapportent à l'anatomie et à la physiologie des *animaux à sang blanc*, ou, à parler plus exactement, des *animaux sans vertèbres*.

Haller avait déjà donné l'exemple de l'application de l'*anatomie comparée* à la *physiologie*. Mais cet exemple fut peu suivi.

On le voit par Bichat. Ses *Recherches sur la vie et la mort* sont le plus brillant résumé de la physiologie du dix-huitième siècle; et la science s'y trouve presque réduite à l'étude de l'homme et à quelques expériences faites sur les animaux les plus voisins de l'homme.

Les travaux de M. Cuvier sur les *animaux à sang blanc* ouvrent une physiologie nouvelle.

Mollusques.

Parmi ces travaux, le plus important par ses ré-

(1) *Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des mollusques.* 1817. — *Mémoire sur la manière dont la nutrition se fait dans les insectes.* 1799. — *Mémoire sur les vers à sang rouge*, dans lequel l'auteur réunit ces vers en une classe distincte. 1802. — *Mémoire sur l'organisation de la méduse.* 1800.

sultats comme par son étendue, est celui qui a pour objet les *mollusques*.

L'organisation de ces animaux, dont l'anatomie était si peu connue avant M. Cuvier que Linnæus les confondait, ainsi que nous l'avons vu, avec les *polypes* et les *méduses*, est très-compliquée.

Ils ont toujours une circulation double ; cette fonction est toujours aidée par un ventricule charnu, par un cœur, quelquefois par deux, quelquefois par trois. Ils ont de véritables *glandes conglomérées* : un foie, des glandes salivaires, etc. ; plusieurs ont des yeux, quelques-uns, les *céphalopodes*, des yeux aussi compliqués que ceux des animaux *vertébrés*; ces mêmes *céphalopodes* (le *poulpe*, la *seiche*, etc.) ont un organe de l'ouïe, un cerveau entouré d'une boîte cartilagineuse particulière, etc.

Un coup-d'œil rapide, jeté sur les travaux de M. Cuvier, va nous donner une idée des modifications les plus remarquables qu'éprouvent les organes et les fonctions dans l'*embranchement* des *mollusques*.

Le *système nerveux* est le même pour tous les

mollusques, car c'est la forme du *système nerveux* qui détermine, ainsi que je l'ai déjà dit, ces grandes et premières divisions du règne animal que M. Cuvier nomme les *embranchements*.

Le *mollusque* est, en tout, le contre-pied de l'*animal articulé*, et particulièrement de l'*insecte*.

Tout, dans l'*insecte*, semble fait pour la vie de relation, pour les sens, pour les instincts, pour les mouvements.

Tout semble fait, dans le *mollusque*, pour la vie organique.

L'*insecte* se soutient et remplit son rôle dans l'économie générale de l'univers par ses merveilleuses industries, objet des études de Réaumur, de Bonnet, de De Geer; le *mollusque* a des instincts peu développés, il a peu d'industrie, il ne se défend et ne se soutient que par la ténacité de sa vie.

Et toutes ces différences de structure générale, d'instincts, d'habitudes, etc., que donne l'observation, la comparaison directe des systèmes nerveux de l'*insecte* et du *mollusque* aurait pu les donner *à priori*.

Le système nerveux de l'*insecte* est surtout un système nerveux des sens et des mouvements. Le

système nerveux du *mollusque* est surtout un système nerveux des viscères.

Dans l'*insecte*, un premier ganglion, placé au-dessus de l'œsophage, représente le cerveau. D'autres ganglions, placés au-dessous du canal digestif, et régnant, d'espace en espace, le long d'un double cordon nerveux, représentent la moelle épinière.

Dans le *mollusque*, il n'y a point de moelle épinière. A l'exception du ganglion supérieur ou du cerveau, dont la position est constante, les autres ganglions sont dispersés en différents points du corps, et mêlés parmi les viscères.

En un mot, si l'on se règle par les viscères, par la circulation, par les sécrétions, etc., le *mollusque* a l'avantage sur l'*insecte* et prend rang après l'animal *vertébré*; et si l'on se règle, au contraire, par le système nerveux, par les sens, par les instincts, etc., l'*insecte* vient après l'animal *vertébré* et se place avant le *mollusque*.

Sous un système nerveux, qui seul ne varie pas, du moins dans sa *forme générale*, les *mollusques* offrent toutes les sortes de digestion, de génération, etc.; une respiration tantôt aquatique, tantôt aérienne; des organes respiratoires placés, tour à tour, sur presque toutes les parties du corps, etc., etc.

La respiration se fait tantôt par des *poumons*, tantôt par des *branchies* placées à l'extérieur, tantôt par des *branchies* renfermées dans une cavité, dans un sac, etc.

Les *céphalopodes* (les *poulpes*, les *seiches*, les *calmars*, etc.) ont leurs *branchies* renfermées dans un sac.

Plusieurs *gastéropodes* ont des *poumons* (le *colimaçon*, la *limace*, la *parmacelle*, etc.) ; d'autres ont des *branchies* (les *tritonies*, les *doris*, les *phyllidies*, les *patelles*, etc.). Et ces *branchies* prennent, tour à tour, les positions les plus variées : les *tritonies*, les *thétys*, etc., les ont rangées sur deux lignes tout le long du dos ; les *doris* les ont rangées en cercle autour de l'anus, etc.

Tous les *acéphales* respirent par des *branchies*. Dans l'*huître*, dans la *moule d'étang*, etc., les branchies forment quatre *feuillets* distincts, etc., etc.

La circulation offre des modifications plus remarquables encore.

Les *céphalopodes* ont trois cœurs, un *aortique*, et deux *pulmonaires ;* et ces trois cœurs sont séparés l'un de l'autre : l'*aortique* est placé sur la

ligne médiane du corps, et chacun des cœurs *pulmonaires* à la base de chaque branchie.

Mais aucun de ces cœurs n'a d'*oreillette* ou de *cavité veineuse;* ce sont trois *cavités artérielles*, ou *ventricules*.

Les *gastéropodes* n'ont qu'un seul cœur, mais complet, c'est-à-dire composé d'une *oreillette* et d'un *ventricule*. Et cette circulation des *gastéropodes* à cœur unique est, de tout point, l'inverse de celle des *poissons*. Le cœur unique des *poissons* reçoit le sang du corps pour le porter aux *poumons* (1), c'est un cœur *pulmonaire;* celui des *gastéropodes*, au contraire, reçoit le sang des *poumons* pour le porter au corps, c'est un cœur *aortique*.

Le cœur de tous les *mollusques*, quand il n'y en a qu'un, est toujours *aortique*.

Celui de plusieurs *acéphales* a deux *oreillettes;* celui des *ptéropodes* n'en a qu'une comme celui des *gastéropodes;* les *brachiopodes* ont deux cœurs *aortiques* et séparés, etc., etc.

L'*embranchement* des *mollusques* offre donc autant de modifications dans les organes de la circulation que l'embranchement des *vertébrés;* de

(1) *Poumons*, ou plus exactement, *branchies* : *poumon* est ici terme générique et synonyme d'organe respiratoire.

plus, cette circulation est toujours double, ce qui n'a pas lieu dans les *vertébrés*, où une classe entière, celle des *reptiles*, n'a, pour circulation *pulmonaire*, qu'une fraction de la circulation *générale;* de plus encore, quand il n'y a qu'un cœur, il est toujours *aortique*, ce qui est l'inverse des *poissons*, dont le cœur unique est toujours *pulmonaire;* enfin, ce qui ne se voit dans aucun animal *vertébré*, quand il y a plusieurs cœurs, ils sont toujours détachés et séparés l'un de l'autre.

L'estomac des *mollusques* est tantôt simple, tantôt multiple, souvent muni d'armures particulières, etc.

L'estomac du *poulpe*, par exemple, a un véritable *jabot*, comme celui des *oiseaux;* un véritable *gésier;* et ce *gésier* est garni de muscles presque aussi forts que celui des *gallinacés*, etc.

Le *colimaçon*, la *limace*, la *parmacelle*, les *doris*, les *tritonies*, les *phyllidies*, etc., ont un estomac simple et membraneux.

Le *bulime des étangs*, l'*onchidie*, etc., ont, comme le *poulpe*, un estomac double, composé d'un *gésier* et d'un jabot. L'estomac est quadruple dans l'*aplysie*, etc.

Les organes de la génération ne varient pas moins que ceux de la respiration et de la digestion.

Plusieurs *mollusques* se fécondent eux-mêmes (les *acéphales*); d'autres, quoique hermaphrodites, ont besoin d'un accouplement réciproque (le *limaçon* et la plupart des *gastéropodes*); beaucoup ont les sexes séparés (les *céphalopodes*, etc.): enfin, les uns sont vivipares (1), les autres ovipares, etc., etc.

Insectes.

J'ai déjà parlé, à plusieurs reprises, du mémoire de M. Cuvier sur la *nutrition des insectes*. Il me suffit ici de le rappeler.

Dans ce mémoire, M. Cuvier prouve :

1° Que les *insectes* n'ont point de vaisseaux sanguins;

2° Qu'ils ne doivent point en avoir, puisque toute leur respiration est faite précisément pour se passer de circulation ;

3° Et que, n'ayant point de circulation, ils n'ont point, non plus, d'organes sécrétoires compactes, de *glandes conglomérées*.

(1) L'*Helix vivipara*, Linn., etc.

Tous les animaux qui ont une circulation ont, ou peuvent avoir des *glandes conglomérées*, de véritables *glandes*.

Les *mammifères*, les *oiseaux*, etc., tous les animaux *vertébrés*, tous les animaux *mollusques*, ont des *glandes conglomérées*, un *foie* compacte, etc.

Mais si l'on passe des *mollusques* aux *insectes*, tout à coup la structure change. Les organes sécrétoires ne sont plus que de simples tubes, déliés, détachés, flottant dans l'intérieur du corps. Le *foie*, par exemple, ne se compose plus que des vaisseaux biliaires, dégagés de tout parenchyme ; ces vaisseaux ne sont plus fixés que par des *trachées*, etc.

Quelle est la raison de ce changement? Cette raison est évidente.

Quand le cœur, quand la circulation existent, le sang est porté jusque dans les points les plus profonds des *glandes*.

Mais, quand il n'y a plus de circulation, comme dans les *insectes*, le sang ne pourrait plus être porté jusqu'aux vaisseaux propres ou sécrétoi-

res (1), s'ils étaient enveloppés d'un tissu épais.

En un mot, et de même que, pour la respiration, *l'air va chercher le sang quand le sang ne va pas chercher l'air*, il fallait aussi que, lorsque le sang ne peut plus être poussé jusqu'aux vaisseaux sécrétoires, les vaisseaux sécrétoires se portassent en quelque sorte vers le sang et se plongeassent dans ce fluide.

Et tel est, en effet, le mécanisme général de toute l'organisation des *insectes* : le fluide nourricier n'étant plus porté par la circulation dans les parties, toutes les parties se plongent dans le fluide nourricier et s'en imbibent.

La nutrition des *insectes* ne se fait donc que par *imbibition*.

Vers à *sang rouge*.

Je ne puis que rappeler aussi, après tout ce que j'en ai déjà dit, les recherches de M. Cuvier sur la circulation des *vers à sang rouge*.

En se livrant à ses études sur l'anatomie des *animaux à sang blanc*, il trouva bientôt une espèce qui le força de changer cette dénomination générale ; c'était la *sangsue*.

(1) Où il faut pourtant qu'il arrive, car c'est le sang qui fournit les matériaux de toute *sécrétion*.

La *sangsue* a du sang rouge, non celui qu'elle a sucé, et qui serait contenu dans le canal intestinal où il s'altère presque aussitôt, mais un véritable fluide nourricier, contenu dans des vaisseaux propres, et y circulant au moyen d'un mouvement de systole et de diastole.

Les recherches commencées sur la *sangsue* furent continuées sur les *lombrics*, les *naïdes*, les *néréides*, les *aphrodites*, les *amphitrites*, les *serpules*, etc. C'est surtout dans l'*Arénicole* (*lombric marin* de Linnæus) que M. Cuvier étudia le système vasculaire propre à ces animaux.

L'*arénicole* respire par des *branchies* extérieures. Ces *branchies* se développent et deviennent rouges, puis s'affaissent et pâlissent. C'est l'effet ordinaire du mécanisme respiratoire.

Mais ici, ce n'est point l'air, ce n'est point le sang qui vont l'un vers l'autre par un double mouvement et par des conduits différents, comme dans tous les animaux *vertébrés* (1), comme dans la plupart des *mollusques*, etc.

(1) Dans les *poissons*, l'eau (et par suite l'air contenu dans l'eau) est sans cesse attirée sur les *branchies* par le jeu des *mâchoires*, de *l'appareil hyoïdien* et des *opercules*. C'est le jeu du *sac des branchies* qui remplace tout ce grand appareil des poissons, dans les *mollusques céphalopodes*, etc.

Ce n'est pas non plus l'air qui va chercher le fluide nourricier en se distribuant dans tout le corps au moyen de *trachées*, comme dans les *insectes*.

Ici, comme dans tous les animaux qui ont les *branchies* libres et flottantes à l'extérieur, le fluide nourricier, le sang, est seul en mouvement ; il va chercher l'air ou l'eau qui entoure l'animal, et revient aux parties après avoir respiré.

Et dans tous les animaux dont il s'agit ici, dans tous les *vers à sang rouge*, aucune goutte de sang ne revient au corps sans avoir été mise en contact avec l'air ou l'eau qui entoure l'animal, sans avoir respiré. La circulation est double ou complète.

Zoophytes.

J'ai déjà indiqué (1) l'un des faits les plus curieux des études physiologiques de M. Cuvier sur les *zoophytes*.

Le *rhizostome* a la forme d'un champignon. La partie qui correspond au pied du champignon se termine par huit feuilles triangulaires et dente-

(1) Voyez ce que j'ai dit de la *méduse-rhizostome* dans l'*Éloge historique*, p. 12.

lées. A chacune de leurs dentelures est un petit trou ; et il y a près de huit cents de ces petits trous. L'animal n'a point d'autre bouche.

C'est par tous ces trous qu'il suce le liquide qui le nourrit. De chacun naît, en effet, un petit vaisseau qui, réuni aux autres, en forme un grand pour chaque feuille.

Les huit vaisseaux se réunissent deux à deux, et les quatre vont directement à l'estomac que l'on pourrait aussi nommer le cœur, puisqu'il distribue le suc nourricier, qu'il a reçu de ces quatre vaisseaux, dans toutes les parties du corps par seize autres vaisseaux, lesquels se rendent directement à toute la circonférence du chapeau. Ces seize vaisseaux communiquent ensemble par un vaisseau circulaire et concentrique au bord du chapeau ; et tout l'intervalle entre ce vaisseau et le bord du chapeau est rempli d'un réseau vasculaire très-compliqué.

III.

Application de l'anatomie comparée à la physiologie générale.

Riche de tant de faits que lui fournit l'anatomie comparée, la physiologie a pris, de nos jours, un

nouvel essor : elle ne se borne plus à l'étude de quelques espèces ; elle essaye d'embrasser la théorie du règne animal entier ; elle s'attache surtout à chercher, dans les espèces dont la structure est la plus simple, la solution de ses principaux problèmes, réduits en effet dans ces espèces à leurs conditions les plus essentielles.

Il suffit de quelques exemples pour rendre ce que je dis ici plus sensible.

L'*oreille* est un organe très-compliqué dans l'homme et les mammifères.

Déjà dans les oiseaux, cette grande complication diminue ; elle diminue plus encore dans les reptiles ; plus encore dans les poissons ; et plus encore dans les animaux sans vertèbres qui ont une *oreille*.

Dans l'homme et les mammifères, l'*oreille externe* se prolonge en une sorte de *pavillon*, de *conque;* l'*oreille moyenne* a quatre *osselets* distincts, un *tympan,* une *trompe d'Eustache*, etc.; l'*oreille interne* a un *limaçon,* un *labyrinthe,* etc.

Les *oiseaux* n'ont plus de *pavillon,* de *conque* (1) ;

(1) Les oiseaux de nuit ont seuls une conque extérieure, et

les quatre *osselets* des *mammifères* y sont réduits à un, etc. ; les *reptiles* n'ont plus de *méat auditif externe*, à peine s'il en est quelques-uns où s'aperçoive un vestige de *limaçon*, etc. ; les poissons n'ont plus ni *oreille externe*, ni *oreille moyenne ;* ils n'ont ni *tympan*, ni *osselets*, ni *trompe d'Eustache ;* ils n'ont plus de *limaçon ;* toute leur *oreille* se réduit au *labyrinthe ;* les mollusques céphalopodes, enfin, n'ont plus même de *labyrinthe*, c'est-à-dire de *canaux semi-circulaires ;* toute leur *oreille* n'est plus qu'un *sac membraneux*.

Mais ce *sac* renferme une *pulpe gélatineuse*, et dans cette *pulpe*, se rendent les *rameaux* du *nerf acoustique : pulpe* et *rameaux* qui existent partout. C'est donc cette *pulpe*, ou plutôt ce sont les *nerfs* qui se rendent dans cette *pulpe*, qui sont les *parties essentielles* de l'*oreille :* toutes les autres parties ne sont que des *parties accessoires*.

La *digestion* proprement dite, c'est-à-dire l'action particulière de l'estomac et des intestins sur les aliments, se complique, dans l'homme et les animaux supérieurs, de plusieurs fonctions auxiliaires

qui cependant ne fait point saillie comme celle des mammifères.

et secondaires, de la *mastication*, de l'action des *glandes salivaires*, de celle du *pancréas*, de celle du *foie*, etc. Elle se réduit, dans le *polype*, dans le *rhizostome*, etc., à l'action de la cavité alimentaire ou de l'*estomac*.

Le mécanisme de la *respiration*, dans les animaux supérieurs, est très-compliqué ; il s'y compose du jeu des narines, de celui du larynx, de celui du thorax, etc. Dans les animaux inférieurs, qui respirent par des branchies libres et placées à l'extérieur, il suffit que l'animal soit placé dans l'eau pour que la *respiration* se fasse. Les *squilles*, par exemple, *crustacés* qui portent leurs branchies à leurs pattes, n'ont besoin que de remuer ces pattes pour renouveler l'eau, et par conséquent l'air contenu dans l'eau. La *respiration* est plus simple encore quand l'animal n'a plus d'organe respiratoire distinct, quand il respire par sa peau, comme les *lombrics*, comme les *naïdes*, etc., parmi les *annélides*, comme les *polypes*, etc., parmi les *zoophytes*.

A mesure qu'on passe donc des classes supérieures aux classes inférieures, les fonctions les

plus compliquées se simplifient, et leurs *conditions fondamentales* se montrent : la *condition fondamentale* de l'*audition* se montre dans l'action du *nerf* qui se rend à la *pulpe du labyrinthe ;* celle de la *digestion* dans l'action de la *cavité alimentaire,* ou de l'*estomac* (1) ; celle de la *respiration,* dans l'action de l'air sur le sang, car tout *mécanisme respiratoire*, quelque compliqué, quelque varié qu'il soit, n'a jamais qu'un objet, et un seul objet : de conduire l'un à l'autre, de mettre en rapport l'un avec l'autre, le sang et l'air.

IV.

Symétrie des organes vitaux.

Bichat, se réglant toujours d'après ce qu'il voit dans l'homme et les animaux voisins de l'homme, fait une loi générale de la *non-symétrie* des organes vitaux.

« La plus essentielle des différences, dit-il, qui « distinguent les organes de la vie animale de ceux

(1) Ou, plus exactement, du fluide sécrété par l'estomac, du *fluide gastrique.*

« de la vie organique, c'est la symétrie des uns et « l'irrégularité des autres (1). »

Bichat se trompe. La loi générale est la *symétrie*. A considérer l'ensemble des animaux (et depuis les travaux de M. Cuvier sur les *animaux à sang blanc*, c'est l'ensemble des animaux qu'il faut considérer en physiologie), les organes de la vie organique ne sont pas moins soumis à la *symétrie* que ceux de la vie animale.

Le *poumon*, qui est presque symétrique dans l'homme, l'est tout à fait dans plusieurs *mammifères* : le *cheval*, le *lama*, le *rhinocéros*, le *lamantin*; il l'est dans tous les *oiseaux*, dans la plupart des reptiles : par exemple, dans tous les *chéloniens*, dans la plupart des *sauriens*, dans tous les *batraciens*; les *branchies* sont *symétriques* dans tous les *poissons*, dans les *mollusques*, dans les *crustacés*, dans les *annélides*, etc.; les *trachées* sont *symétriques* dans les *insectes*.

Au milieu de cette *symétrie* générale paraissent, il est vrai, quelques irrégularités remarquables.

Par exemple, les *mollusques* qui respirent l'air en

(1) *Voyez ses Recherches sur la vie et la mort*, art. second.

nature, n'ont qu'une cavité pulmonaire. Dans la classe des *reptiles*, quelques *sauriens*, et presque tous les *ophidiens* ou *serpents*, ont un *poumon* très-petit par rapport à l'autre ; et même, dans quelques *ophidiens*, le petit poumon disparaît tout à fait ; il n'y a plus qu'un seul *poumon* dans ces animaux.

Ces rapports de variation entre les deux poumons des *ophidiens* offrent un des faits de détail les plus curieux de l'*anatomie comparée*.

Ainsi, par exemple, parmi les vrais serpents, les *boas* ont le petit poumon de moitié plus court que l'autre ; il est quatre fois plus court que l'autre dans les *typhlops ;* il manque tout à fait dans les *amphisbènes*, dans les *rouleaux*, etc. ; et parmi les *ophidiens* qui, comme les *orvets*, les *scheltopusik*, les *ophisaures*, se rapprochent des *sauriens* par les vestiges de membres qu'ils conservent encore cachés sous la peau, on voit le petit poumon être de moitié plus court que l'autre dans les *orvets ;* d'un tiers, dans les *ophisaures ;* d'un quart, dans les *scheltopusik*, dans les *acontias*, etc.

D'un autre côté, le *bipède lépidopode* et le *bimane cannelé* sont deux *sauriens*, mais deux *sauriens* qui se rapprochent des *ophidiens*, et surtout des *orvets*, par le manque d'une paire de membres, antérieure ou postérieure ; et, ce qui complète le rapproche-

ment, c'est que, comme dans les *ophidiens* et dans les *orvets*, ces deux *sauriens* ont aussi l'un des poumons plus petit que l'autre. Ainsi, dans le *bipède lépidopode*, le petit poumon est de moitié plus court que l'autre ; et, dans le *bimane cannelé*, le petit poumon n'est plus qu'en vestige.

Pour qu'il y ait *symétrie*, il ne faut pas absolument qu'un organe soit double ; il suffit, s'il est simple, qu'il soit placé sur la ligne médiane du corps, et qu'il se compose de deux moitiés semblables (1).

Aussi, toutes les fois que les *divers* cœurs sont réunis en une seule masse, cette masse est-elle toujours placée sur la ligne médiane. Dans l'*homme*, dans les *mammifères*, dans les *oiseaux*, où les deux cœurs ne sont séparés que par une cloison commune, le cœur est placé sur la ligne médiane.

(1) C'est ce que Winslow a très-bien vu pour les os. « Il y a « des os, dit-il, qui seuls sont symétriques, c'est-à-dire qui ont « une certaine réciprocité de côté et d'autre.... Ces os sont im« pairs et placés dans le milieu qui distingue la partie droite du « corps d'avec la partie gauche. Tous les autres os, pris sépa« rément, n'ont point de symétrie ; mais chacun d'eux, pris avec « celui qui lui répond de l'autre côté, fait une figure régulière : « ces os sont pairs et placés à droite et à gauche. » *Exposition anatomique de la structure du corps humain.*

Dans les *mollusques céphalopodes*, il y a deux cœurs *pulmonaires*, et ils sont latéraux; il n'y a qu'un cœur *aortique*, et il est médian.

Dans les *insectes* où il n'y a plus, pour dernier vestige de cœur, que le *vaisseau dorsal*, ce vestige de cœur, ce *vaisseau dorsal*, est toujours placé sur la ligne médiane.

Le *foie* est symétrique dans les *oiseaux*, et s'y compose de deux moitiés latérales.

Il est symétrique dans le *crocodile;* il l'est, à peu de chose près, dans les *mollusques céphalopodes*, etc.

La *rate* elle-même n'échappe pas entièrement à la *symétrie*, car elle est placée sur la ligne médiane dans les *oiseaux*.

Bichat ne pouvait se dissimuler que, dans l'*homme* lui-même, les appareils sécréteurs de l'urine, du lait, des larmes; que l'appareil générateur, que l'appareil salivaire, sont exactement symétriques.

A considérer et l'ensemble des organes, et surtout l'ensemble des espèces pour chaque organe, la *symétrie* forme donc, même pour les organes de la vie organique, la loi générale.

OSSEMENTS FOSSILES.

RECHERCHES

SUR

LES OSSEMENTS FOSSILES,

où l'on rétablit

LES CARACTÈRES DE PLUSIEURS ANIMAUX DONT LES RÉVOLUTIONS DU GLOBE ONT DÉTRUIT LES ESPÈCES (1).

La première édition de ce grand ouvrage, publiée en 1812, n'était guère que la réunion des mémoires insérés successivement par l'auteur dans les *Annales du Muséum d'histoire naturelle*. La seconde parut de 1821 à 1824 : elle est non-seulement enrichie d'un grand nombre de faits nouveaux,

(1) La troisième édition, la dernière qui ait paru du vivant de l'auteur, se compose de sept volumes (ou parties de volumes) grand in-4°. M. Frédéric Cuvier en a publié, en 1834, une nouvelle édition en dix volumes in-8°.

mais l'ouvrage entier s'y montre refondu dans son ensemble, et mis dans un ordre plus méthodique. La troisième est de 1828, et se distingue de la seconde par quelques développements ajoutés à l'*Introduction*, morceau plusieurs fois imprimé à part, et devenu si célèbre sous le titre de *Discours sur les révolutions de la surface du globe.*

Ce que j'en ai dit dans l'*Éloge historique* ne peut me dispenser de revenir encore une fois ici sur ce grand ouvrage, où tout est presque également neuf, les faits, les résultats, la méthode ; et où trois sciences à la fois, la géologie, la zoologie, l'anatomie comparée, semblent s'être réunies pour produire le plus bel ensemble de lois générales que possède l'histoire naturelle, et pour jeter un jour si inattendu sur les révolutions merveilleuses du globe.

I.

Espèces fossiles comparées avec les espèces vivantes.

Le premier objet de l'ouvrage est la comparaison des espèces fossiles avec les espèces vivantes ; et cette comparaison porte principalement sur deux

classes des animaux vertébrés, les *mammifères* et les *reptiles*.

L'auteur commence cette histoire comparative des espèces des anciens mondes et des espèces du monde actuel par les *pachydermes;* il continue par les *ruminants*, les *carnassiers*, les *rongeurs*, les *édentés*, les *cétacés;* il finit par les *reptiles*.

Le résultat fondamental de tout l'ouvrage est qu'aucune (1) espèce fossile, du moins dans les deux classes des *mammifères* et des *reptiles*, n'a son analogue parmi les espèces vivantes, ou, en d'autres termes, que toute espèce fossile est une espèce perdue. J'ai fait voir ailleurs (2) comment, pour arriver à ce résultat, il a fallu que l'auteur revît toutes les espèces fossiles, qu'il les comparât toutes, et une à une, à toutes les espèces vivantes, comment il lui a fallu reconstruire, et faire renaître, en quelque sorte, toutes ces espèces perdues, de leurs débris épars, et enfin à quelles lois précises, rigou-

(1) Ou presque aucune. *Voyez* ce que je dis plus loin de quelques espèces, par exemple des *bœufs* et des *chevaux* fossiles, qu'on n'a pu distinguer encore par des caractères bien sûrs des *bœufs* et des *chevaux* d'aujourd'hui.

(2) *Voyez* ci-dessus l'*Éloge historique*.

reuses, presque infaillibles, il a soumis l'art admirable de cette reconstruction.

On doit ajouter ici que c'est à l'immense collection de squelettes formée par lui, et à l'emploi qu'il en a fait, que la zoologie des animaux vertébrés a dû la base toute nouvelle sur laquelle elle repose aujourd'hui, celle des *caractères ostéologiques*, lesquels sont désormais réunis aux *caractères extérieurs* pour la détermination des espèces.

Pour ne pas revenir ici sur ce que j'ai déjà dit (1), et de l'esprit qui règne dans ce grand ouvrage, et de la méthode qu'y établit l'auteur, et des lois générales auxquelles cette méthode l'a conduit, je m'attacherai surtout ici à un autre point, et à un point non moins important, celui de la comparaison particulière et détaillée des espèces fossiles avec les espèces vivantes (2).

Je commence, avec M. Cuvier, par les *pachydermes*. Cette famille, si naturelle, des pachydermes avait été presque entièrement méconnue par Lin-

(1) *Voyez* ci-dessus l'*Éloge historique*.

(2) J'examinerai, plus loin, les rapports des espèces fossiles avec les couches du globe.

næus. Storr, qui l'avait beaucoup mieux sentie, la caractérise par cette définition : *mammifères à sabots, à plus de deux doigts*. Mais, sans parler ici de l'*anoplothérium*, genre fossile qui n'a que deux doigts seulement, et qui n'en est pas moins un vrai *pachyderme*, il est évident, à consulter l'ensemble de la structure, que les *solipèdes* doivent être réunis aux *pachydermes* ordinaires. Le nombre des doigts ne peut donc pas être pris en considération dans cette famille plus que dans les autres. M. Cuvier la définit : *animaux à sabots, non ruminants*.

Jusqu'à lui, l'ordre ou la famille des *pachydermes* ne comprenait que cinq genres : les *éléphants*, les *rhinocéros*, les *hippopotames*, les *tapirs* et les *cochons*. M. Cuvier y fait rentrer deux autres genres, les *chevaux* et les *damans* : il en détache un de celui des *éléphants*, les *mastodontes ;* deux de celui des *cochons*, les *pécaris* et les *phacochœres ;* et il en ajoute six entièrement inconnus, les *palæothériums*, les *anoplothériums*, les *lophiodons*, les *anthracothériums*, les *chœropotames* et les *adapis ;* ce qui porte, en tout, le nombre des genres de *pachydermes*, découverts ou décrits par lui, à seize.

Considérés dans leurs rapports avec les révolu-

tions du globe, les *pachydermes* fossiles forment deux groupes, savoir : les *pachydermes* des terrains meubles et d'alluvion, et les *pachydermes* des carrières de pierre à plâtre, si abondamment rassemblés dans les environs de Paris.

Les premiers sont les *éléphants*, les *mastodontes*, les *hippopotames*, les *rhinocéros*, les *chevaux*, etc., fossiles. Les seconds sont les *palæothériums*, les *anoplothériums*, les *lophiodons*, les *anthracothériums*, les *chœropotames*, les *adapis*

Toutes les espèces du premier de ces deux groupes sont aujourd'hui perdues, mais la plupart de ses genres subsistent. Il n'en est pas de même du second, où tout, genres et espèces, est également perdu.

Ici, comme dans le reste de son ouvrage, l'auteur ne s'est nullement astreint ni à un ordre rigoureusement géologique, ni à un ordre rigoureusement zoologique. En plaçant, par exemple, les *pachydermes* des terrains meubles avant les *pachydermes* des carrières à plâtre, il renverse l'ordre géologique; en les séparant les uns des autres, il rompt, jusqu'à un certain point, l'ordre zoologique ; mais, ce qui était bien autrement important, il conserve l'ordre de ses recherches et de ses découvertes.

En effet, c'est par l'étude des *éléphants*, des *rhinocéros*, des *hippopotames* fossiles, que M. Cuvier a commencé la démonstration de ce grand fait, que des générations entières d'animaux ont été successivement détruites par les catastrophes du globe; et cette démonstration, il l'avait déjà fort avancée avant de connaître les *pachydermes* fossiles des environs de Paris, « avant de se douter, comme il le « dit lui-même, qu'il marchât sur un sol rempli « de dépouilles plus extraordinaires que toutes « celles qu'il avait vues jusque-là. »

Je viens de dire que l'histoire des *pachydermes* fossiles commence par les *pachydermes* des terrains meubles et d'alluvion. Le premier de ces animaux qui ait été étudié par M. Cuvier, sous ce nouveau point de vue de la comparaison des espèces fossiles avec les espèces vivantes, est l'*éléphant*.

Jusque-là, presque tout était également inconnu sur ce singulier quadrupède. On ne savait, du moins avec quelque précision, ni s'il n'y avait qu'une seule espèce d'éléphants, ni s'il y en avait plusieurs, ni, à plus forte raison, si les ossements fossiles se rapportaient ou non aux espèces vivantes.

La première distinction vraiment spécifique de ces animaux, celle qui se fonde sur la structure intime de leurs dents molaires, remonte seulement à Camper. Blumenbach avait aussi vu cette différence de la forme et du nombre des plaques des dents molaires, qui distingue l'*éléphant* d'Afrique de l'*éléphant* des Indes ; mais tout se réduisait encore là; et c'est à M. Cuvier que l'on doit la détermination de toutes les autres différences, tirées des os du crâne, de ceux de la face, de ceux du squelette entier.

On sent, en effet, que ce n'était qu'après avoir fait connaître l'ostéologie des espèces vivantes, que ce n'était qu'après avoir rigoureusement démêlé ces espèces elles-mêmes, qu'il pouvait se livrer avec sûreté à l'étude des os et des espèces fossiles.

Il montre que les deux espèces vivantes, celle des Indes et celle d'Afrique, se distinguent par tout leur squelette, et surtout par leur crâne, leurs dents, leurs oreilles, etc. Ainsi, l'espèce des Indes a la tête longue et le front plat ou même concave, tandis que celle d'Afrique a la tête ronde et le front convexe ; la première a les plaques de ses dents molaires en forme de rubans ondoyants ou festonnés, la seconde a ces mêmes plaques en losanges ;

celle-ci a ses défenses plus grandes, ses oreilles plus larges que la première, etc.

Quant à l'espèce fossile, ou *mammouth* des Russes, elle se distingue essentiellement des deux espèces vivantes, et en particulier de l'espèce des Indes, dont elle est pourtant la plus voisine, par ses molaires dont les rubans sont plus étroits et plus droits, par les alvéoles de ses défenses qui sont plus longs, par sa mâchoire inférieure qui est plus obtuse, etc.; enfin, l'individu entier, découvert en 1806, sur les côtes de Sibérie, nous a appris qu'elle avait deux sortes de poils, une laine rousse, grossière, touffue, et des crins roides et noirs (1).

Ajoutez qu'on ne trouve les os de cette dernière espèce qu'à l'état fossile, et que l'on ne trouve jamais, au contraire, à cet état fossile les os d'aucune des deux autres espèces. L'espèce fossile est donc une espèce perdue. Ajoutez encore que ses os, répandus dans presque tous les pays du monde, se

(1) Les os qui furent montrés à Paris, vers le commencement du dix-septième siècle, par un chirurgien de *Beaurepaire*, nommé *Mazurier*, comme étant les os du roi *Teutobochus*; ces os, sujet fameux des longues disputes d'Habicot et de Riolan, sont aujourd'hui au Muséum. Ils n'appartiennent pas à l'*éléphant*, ainsi que l'avait cru Riolan, mais au *mastodonte*.

trouvent toujours dans les mêmes couches que ceux des mastodontes, des rhinocéros, des hippopotames. Toutes ces espèces sont donc du même âge, de la même époque ; et toutes, comme nous le verrons bientôt, sont également perdues.

Parmi ces espèces, celle qui se rapproche le plus de l'*éléphant* est le *mastodonte*. Il en avait la taille, la forme ; il avait des pieds de même structure ; il avait comme lui une trompe, de longues défenses ; mais il en différait essentiellement, et par la direction même de ces défenses, courbées en sens inverse de celles de l'éléphant, et surtout par ses dents molaires, qui, au lieu d'être formées de lames transversales, offraient une couronne simple et toute hérissée de tubercules ou mamelons.

Le *mastodonte* est le plus grand des animaux fossiles. C'est à propos de cet animal que Buffon a écrit ces mots remarquables : « Tout porte à croire que cette ancienne espèce, qu'on doit regarder comme la première et la plus grande de tous les animaux terrestres, n'a subsisté que dans les premiers temps, et n'est point parvenue jusqu'à nous. »

Cependant Daubenton avait cru pouvoir rappor-

ter une partie de ses os à l'*éléphant*, et une autre partie à l'*hippopotame*. W. Hunter fit voir que le *mastodonte* diffère sensiblement de l'un et de l'autre de ces deux animaux ; Camper montra qu'il se rapproche plus du premier que du second ; mais W. Hunter tomba dans une double erreur, d'abord, en confondant le *mastodonte* avec le *mammouth*, et ensuite en le prenant, à cause des tubercules de ses dents, pour un animal carnivore ; et c'est encore Camper qui, le premier, a eu le mérite de combattre et d'ébranler cette double erreur.

Enfin, M. Cuvier a complétement démontré que le *mastodonte* n'est ni l'éléphant, ni l'hippopotame, et que, quoique plus rapproché du premier, il s'en distingue néanmoins essentiellement par ses mâchelières, et non-seulement à titre d'espèce, mais à titre de genre.

Ce genre comprend même déjà jusqu'à six espèces. La plus célèbre est le grand *mastodonte*, ou l'*animal de l'Ohio*, qui n'a laissé de ses os que dans l'Amérique septentrionale.

Une autre espèce, longtemps confondue avec celle-ci, en a été distinguée par M. Cuvier ; c'est le *mastodonte à dents étroites*, dont on retrouve les os dans les deux continents. Des quatre autres

espèces, deux ont appartenu à l'Amérique, et deux à l'Europe.

Le genre des éléphants ne nous avait montré qu'une espèce détruite. Le genre entier des mastodontes est perdu.

Celui des *hippopotames*, qui ne possède jusqu'ici qu'une seule espèce vivante, en compte déjà plusieurs fossiles. La première, ou la plus grande, et la seule d'ailleurs dont on eût quelques notions imparfaites avant M. Cuvier, différait à peu près autant de l'espèce vivante que l'éléphant fossile diffère des éléphants vivants. Une seconde, le *petit hippopotame fossile*, en différait beaucoup plus. Les autres sont encore peu connues. Les os d'hippopotames accompagnent dans plusieurs endroits ceux des éléphants et des mastodontes; mais ils sont beaucoup plus rares; le Val d'Arno supérieur est même jusqu'ici le seul lieu où l'on en ait trouvé avec quelque abondance.

Après le genre des hippopotames, vient celui des *rhinocéros*. Ici, comme pour les éléphants, comme pour les hippopotames, l'ostéologie et la distinc-

tion des espèces vivantes sont toujours les deux points de comparaison auxquels se rapporte toute l'étude des ossements et des espèces fossiles.

On connaît aujourd'hui jusqu'à quatre espèces vivantes de *rhinocéros*. La première est le *rhinocéros bicorne* du Cap, lequel n'a que des molaires, et point d'incisives; la seconde est le *rhinocéros unicorne* des Indes, lequel a des incisives séparées des molaires par un espace vide; la troisième, le *rhinocéros de Sumatra*, paraît former comme une espèce intermédiaire entre les deux précédentes, car elle a deux cornes comme le rhinocéros du Cap, et elle a des incisives comme celui des Indes. La quatrième est le *rhinocéros unicorne de Java*.

Voilà donc quatre espèces vivantes : deux unicornes, savoir, le rhinocéros des Indes et celui de Java; et deux bicornes, savoir, le rhinocéros du Cap et celui de Sumatra. Le nombre des espèces fossiles n'est pas encore clairement établi. La plus célèbre, celle dont les narines sont séparées par une cloison osseuse, se trouve en Sibérie et en différents endroits d'Allemagne. La seconde, celle dont les narines ne sont point séparées par un os, n'a été jusqu'ici trouvée qu'en Italie. Elles étaient, l'une et l'autre, à deux cornes, et elles paraissent avoir manqué toutes deux d'incisives. Quant aux autres es-

pèces, au nombre de deux ou trois, elles ne sont indiquées encore que par quelques fragments.

C'est à l'espèce à narines cloisonnées qu'appartenait le rhinocéros entier, retiré de la glace sur les bords du Wilhouï, en 1770. Ce rhinocéros était couvert d'un poil épais, à peu près comme l'éléphant fossile, ce qui semble prouver qu'ils ont pu, l'un et l'autre, vivre au nord. « Ainsi, dit à cette « occasion M. Cuvier, les contrées froides qui en- « tourent le pôle auraient donc eu, à l'époque qui « a précédé la dernière révolution du globe, de « grands pachydermes, comme elles ont aujour- « d'hui de grands ruminants, le bœuf musqué, le « bison, l'élan, le cerf du Canada, le renne, de « grands carnassiers, l'ours blanc, le morse, et tant « de grands phoques. »

On ne connaît encore que la mâchoire inférieure de l'*élasmothérium*, genre fossile de Sibérie, découvert par M. Fischer, genre entièrement perdu comme le mastodonte, et dont, à en juger par cette mâchoire, la taille et la forme devaient se rapprocher beaucoup de la taille et de la forme du rhinocéros.

Le genre des *chevaux* a laissé une grande quantité de ses os, mêlés à ceux d'éléphants et de rhinocéros. On ne peut donc pas douter qu'il n'y ait eu aussi des chevaux fossiles ; cependant on n'a trouvé jusqu'ici aucune différence ostéologique entre ces espèces fossiles et les espèces vivantes ; et, ce qui n'est pas moins singulier, c'est qu'on n'en trouve non plus aucune, du moins assez fixe, assez tranchée, pour être réellement caractéristique, entre les diverses espèces vivantes, du genre *cheval* : le *cheval*, *l'âne*, le *zèbre*, le *couagga*, etc.

Le genre des *cochons* n'a point encore montré de ses os dans des couches aussi anciennes que les éléphants, les chevaux, les rhinocéros. M. Cuvier n'en donne pas moins l'ostéologie de ce *genre*, car son livre a partout deux objets également importants : l'un, la détermination même des espèces fossiles, et l'autre, les règles, les éléments, les moyens de cette détermination, c'est-à-dire les lois générales de l'ostéologie comparée, lois sur lesquelles repose, en effet, toute cette détermination.

C'est uniquement aussi pour établir ce grand ensemble de faits et de lois ostéologiques, que M. Cuvier donne la description du *daman*, car on n'a point trouvé non plus de ses os parmi les ossements fossiles. Le *daman*, petit animal d'Afrique et d'Arabie, passait pour un rongeur. M. Cuvier montre que c'est un vrai pachyderme, et même celui de tous qui se rapproche le plus du rhinocéros.

Un genre non moins singulier que celui du daman, et dont l'ostéologie n'était pas moins inconnue, est celui des *tapirs*. On en compte aujourd'hui trois espèces vivantes : deux d'Amérique et une des Indes ; et M. Cuvier décrit plusieurs *animaux fossiles* voisins des *tapirs* (1).

Ces éléphants, ces rhinocéros, ces hippopotames fossiles, etc., ces mastodontes, etc., tels étaient les pachydermes des terrains meubles. On voit que

(1) Quant à son *tapir gigantesque*, on sait aujourd'hui que c'est un animal très-différent des *tapirs*. Ce *grand tapir*, de M. Cuvier, est le *Dinotherium giganteum*, dont MM. de Klipstein et Kaup nous ont fait connaître la tête. M. Cuvier n'en avait guère connu que les dents molaires.

toutes leurs espèces sont distinctes des espèces vivantes ; qu'elles sont toutes perdues, détruites ; et qu'elles ont toutes été détruites à la même époque et par la même catastrophe, car leurs os se trouvent partout dans les mêmes couches, et partout réunis et mêlés ensemble.

Les pachydermes fossiles, que nous allons voir, sont tous, au contraire, d'une autre époque, d'une époque beaucoup plus reculée ; et presque tous ont été découverts par M. Cuvier dans ces platrières des environs de Paris, devenues par là si fameuses. Ce sont les *palæothériums*, les *anoplothériums*, les *lophiodons*, les *anthracothériums*, les *chæropotames*, les *adapis*.

Les os de tous ces genres, ou plutôt de toutes ces espèces, car la plupart de ces genres en ont plusieurs, les os de toutes ces espèces étaient mêlés, confondus ensemble. Il a fallu commencer par les démêler; il a fallu rapporter ensuite chaque os à son espèce ; il a fallu reconstruire, enfin, le squelette entier de chacune d'elles ; et c'est ici que se montre dans toute sa force la méthode imaginée par l'auteur pour cette reconstruction.

En fait d'espèces fossiles, les dents sont toujours la première partie à étudier, et la plus importante; car on détermine par les dents, si l'animal est carnivore ou herbivore, et même, dans quelques cas, à quel ordre particulier d'herbivores ou de carnivores il appartient. M. Cuvier, ayant donc rétabli la série complète des dents qui se trouvaient les plus communes parmi celles qu'il avait recueillies, vit bientôt qu'elles provenaient de deux espèces différentes, dont l'une était pourvue de dents canines saillantes, et dont l'autre en manquait.

La seule restitution des dents donnait donc ainsi deux espèces de pachydermes: l'une, à canines saillantes, est le *palæothérium;* l'autre, sans canines saillantes, ou à série de dents continue, est l'*anoplothérium*. De plus, cette seule restitution montrait déjà, dans chacune de ces espèces, le type d'un nouveau genre ; deux genres voisins des tapirs et des rhinocéros, mais deux genres entièrement perdus, car aucun pachyderme vivant ne reproduit, même *génériquement,* leur système dentaire.

Et telle, d'un autre côté, était la rigueur des lois zoologiques suivies par l'auteur que, les dents lui ayant donné deux genres distincts, il ne pouvait

douter que toutes les autres parties du squelette, la tête, le tronc, les pieds, toutes parties mêlées et confondues et entre elles et avec ces dents, ne fussent aussi de deux genres déterminés. Il prévit donc aussitôt, pour chacun de ces genres, une tête, un tronc, des pieds d'une forme particulière, comme il leur avait trouvé un système dentaire propre; et il ne tarda pas à trouver tout ce qu'il avait prévu.

Les dents étant rétablies, il fallait s'occuper de la restitution des têtes; et bientôt il fut évident qu'il y en avait aussi de deux genres. Les pieds sont, après les dents et la tête, les parties les plus caractéristiques du squelette; et leur restitution donna de même deux genres. Il ne restait donc plus qu'à rapporter chaque pied à sa tête, et chaque tête à son système dentaire.

Or, la restitution des pieds de derrière en avait donné de deux sortes, les uns à trois doigts, et les autres à deux seulement; et la restitution des pieds de devant en avait pareillement donné de deux sortes, les uns à trois doigts, les autres à deux. S'aidant, tour à tour, de l'analogie générale des espèces qu'il reproduit avec les espèces vivantes les plus voisines, et des rapports particuliers de proportion et de grandeur des diverses parties

dont il s'agit, les unes avec les autres, M. Cuvier réunit d'abord les pieds de derrière à deux doigts à ceux de devant qui en ont deux; il réunit ensuite les pieds de derrière à trois doigts à ceux de devant qui en ont trois aussi; et, toujours guidé par la même analogie, par les mêmes rapports, il réunit les premiers au système dentaire sans canines saillantes, et les seconds au système dentaire à canines saillantes. Il réunit successivement ainsi, pour chaque genre, tous les os du crâne, du tronc, des extrémités; il refait, enfin, leur squelette entier; et, à peine ce grand travail est-il terminé, que, par un hasard singulier, un squelette à peu près complet de l'un d'eux, trouvé à Pantin, vient confirmer tous les résultats déjà obtenus. Dans ce squelette, si heureusement découvert, tous les os étaient réunis, joints ensemble, comme les avait réunis M. Cuvier; et la nature n'avait pas agi autrement que n'avaient agi, et les lois admirables saisies par lui, et sa sagacité merveilleuse.

Une première espèce de chaque genre étant ainsi reconstruite, et, en quelque sorte, de nouveau rendue à la lumière, leur nombre ne tarda pas à s'accroître : M. Cuvier compta bientôt jusqu'à cinq es-

pèces d'*anoplothériums*, et jusqu'à onze ou douze *palæothériums*.

Tous les *anoplothériums* sont des environs de Paris. Le plus commun était de la taille d'un âne; un autre était de la taille d'un cochon; un troisième de la taille d'une gazelle; un quatrième, de la taille d'un lièvre; le cinquième était plus petit encore.

Parmi les *palæothériums*, il y en avait, à Paris seulement, jusqu'à sept espèces : une de la taille du cheval, une de celle du tapir, une de celle du mouton, une de celle du lièvre, etc; une autre espèce, découverte près d'Orléans, égalait à peu près le rhinocéros, etc.

Le palæothérium qui, à Paris, s'accompagne toujours de l'anoplothérium, s'accompagne, presque partout ailleurs, d'un autre genre non moins remarquable, et qui, par une opposition singulière, manque absolument à Paris, le *lophiodon*. Ce nouveau genre se rapprochait aussi beaucoup des tapirs, comme le palæothérium, comme l'anoplothérium; il est, comme ces derniers, entièrement perdu, et, comme eux, déjà riche en espèces. M. Cuvier en fait connaître jusqu'à douze, toutes de France.

Le genre *chœropotame*, le genre *adapis*, ne comptent chacun qu'une espèce. Le genre *anthracothérium* en compte deux, dont une approchait du rhinocéros par sa taille. Les deux premiers genres sont des environs de Paris; le troisième a été trouvé d'abord près de Savone, et ensuite en Alsace et dans le Velay.

Avec ces nombreux pachydermes, première population des mammifères terrestres, M. Cuvier a recueilli quelques débris de *carnassiers* du genre des chiens, de celui des genettes, de celui des ratons, etc.; une chauve-souris du genre des vespertilions; une espèce de *sarigue*, voisine de la marmose; deux *rongeurs*, l'un du genre des loirs, l'autre de celui des écureuils; jusqu'à six espèces d'*oiseaux* de divers ordres; des *crocodiles*, des *trionyx*, des *émydes*; et quelques espèces de *poissons* d'eau douce.

Mais, pour nous en tenir ici aux seuls *pachydermes*, lesquels forment la partie, sans aucune comparaison, la plus importante de cette antique population du globe, voilà près de quarante espèces, et

jusqu'à cinq genres entièrement perdus ; et, ce qui n'est pas moins notable, aucune de leurs espèces ne se trouve mêlée avec les espèces de la population des éléphants et des mastodontes. Ces deux populations appartiennent donc à deux époques, à deux âges essentiellement distincts.

Les *ruminants*, dont M. Cuvier fait succéder l'étude à celle des pachydermes, nous ramènent aux animaux des terrains meubles ; ce n'est, en effet, que dans ces terrains que leurs os abondent. Deux genres surtout s'y montrent en grand nombre, les *cerfs* et les *bœufs*.

M. Cuvier commence toujours par l'ostéologie et la détermination des espèces vivantes ; il passe ensuite aux espèces fossiles. La plus célèbre de ces espèces, dans le genre cerf, est le *cerf à bois gigantesque*, si commun en Irlande, et par cela même connu pendant quelque temps sous le nom d'*élan fossile d'Irlande*, mais retrouvé depuis en Angleterre, en Allemagne, en Italie et en France, etc.

Avec cette grande espèce, dont la taille surpassait même celle de l'élan, vivaient deux espèces très-voisines du renne; la première, des environs d'Étampes et de la caverne de Breugue, la seconde,

de Scanie ; une espèce de *daim gigantesque*, trouvée dans la vallée de la Somme et en Allemagne ; une espèce de *chevreuil*, à peu près de la taille de celui d'Europe, trouvée à Montabusard ; enfin, les *cerfs* des brèches osseuses de Gibraltar, de Cette, de Nice, etc.

Le genre des *bœufs* compte huit espèces vivantes : le bœuf commun, l'aurochs, deux espèces distinguées pour la première fois l'une de l'autre par M. Cuvier; le buffle, dont une variété à longues cornes est l'arni, le bison, le buffle à queue de cheval, le buffle musqué, le buffle du Cap, et le bœuf des Jongles.

Les espèces fossiles sont moins nombreuses. On n'en connaît encore que trois : une très-voisine de l'aurochs, l'autre du bœuf commun, et la troisième du buffle musqué.

Les brèches osseuses donnent quelques débris d'une espèce de *mouton* ou d'*antilope* : c'est l'*antilope* ou *mouton* de Nice. Tous les autres genres de ruminants, les chèvres, les girafes, les chameaux, les lamas, les chevrotains, n'ont point encore montré de leurs os à l'état fossile.

C'est dans les cavernes d'Allemagne, d'Angle-

terre, de France, etc., qu'abondent surtout les restes fossiles des *carnassiers*.

Après avoir débrouillé la détermination, jusque-là si confuse, de leurs espèces vivantes, M. Cuvier décrit les espèces fossiles des *carnassiers* : quatre espèces d'ours, l'*ours des cavernes*, l'espèce de toutes la plus nombreuse, l'*ours arctoïde*, l'*ours intermédiaire*, et l'*ours à dents comprimées*; une *hyène*, presque aussi abondante que l'espèce d'ours qui l'est le plus ; deux *tigres* ou *panthères*, un *loup*, un *renard*, une *mouffette*, deux *belettes*, un *glouton*, etc.

Les *rongeurs* fossiles sont peu nombreux. Les grandes couches de terrains meubles n'ont même donné jusqu'ici qu'une grande espèce de *castor*, nommée *trogonthérium* par M. Fischer ; les brèches osseuses montrent deux espèces de *lagomys*, deux espèces de *lapins*, des *campagnols*, des *rats*, etc.

L'ordre des *édentés* n'a que deux espèces fossiles, mais gigantesques : le *mégalonyx*, de la taille des plus grands bœufs, et le *mégathérium*, de la taille des plus grands rhinocéros. Ces deux énormes

espèces sont d'Amérique. Une phalange onguéale, trouvée dans un canton de l'ancien Palatinat, non loin du Rhin, en indique une troisième voisine du *pangolin*, et tout aussi gigantesque que les deux autres.

Ici finit la population des terrains meubles. Les *cétacés* appartiennent tous à des couches essentiellement marines ; et il en est des mammifères dits *amphibies*, c'est-à-dire des *phoques* et des *morses*, comme des *cétacés*.

Un premier groupe de ces mammifères marins, dont l'ostéologie et les espèces vivantes elles-mêmes étaient encore si peu connues, un premier groupe a précédé tous les mammifères terrestres. Ses dépouilles ont montré à M. Cuvier des os de *dauphins*, de *lamantins*, de *morses*. Un second groupe a succédé aux palæothériums ; M. Cuvier y a reconnu un *dauphin*, voisin de l'*épaulard;* une *baleine*, voisine des *rorquals* ; et tout un genre entièrement perdu, les *ziphius*, voisin des *cachalots* et des *hypéroodons*.

J'arrive aux *reptiles*. M. Cuvier étudie successivement les *crocodiles*, les *tortues*, les *lézards*, les

batraciens; il finit par la famille si extraordinaire des *ichthyosaurus* et des *plésiosaurus*.

Les *crocodiles fossiles* sont très-nombreux. M. Cuvier en décrit jusqu'à quinze espèces, dont quatre appartiennent au sous-genre des *gavials :* le *gavial de Monheim, crocodilus priscus* de Sœmmerring, le *gavial de Caen*, et les deux *gavials de Honfleur;* les autres sont des *crocodiles* proprement dits, tels que celui de Sussex, celui d'Argenton, etc.

Les *tortues fossiles* sont plus nombreuses encore que les crocodiles; il y en a déjà jusqu'à seize ou dix-sept espèces, dont plusieurs *trionyx*, plusieurs *émydes* ou tortues d'eau douce, plusieurs *chélonées* ou tortues de mer, et quelques *tortues* terrestres.

La famille des *batraciens* n'a qu'une espèce fossile, la *salamandre gigantesque d'Œningen*, ou le prétendu *homme fossile*, l'*homo diluvii testis* de Scheuchzer.

L'ordre de reptiles qui offre les espèces fossiles les plus extraordinaires, est celui des *sauriens*. D'abord, la plupart étaient gigantesques. Une première, le grand *saurien de Monheim*, le *lacerta gigantea* de Sœmmerring, le *géosaurus* de M. Cuvier, avait jusqu'à douze ou treize pieds de longueur; une seconde, le *mosasaurus*, le grand saurien des

carrières de Maestricht, pris longtemps pour un crocodile, en avait plus de vingt-quatre ; et une troisième, vraiment gigantesque, le *mégalosaurus*, en avait plus de soixante-dix. Voilà donc un lézard qui surpassait les plus grands crocodiles, et qui approchait même, par sa taille, d'une baleine. On sait qu'il a été découvert par M. Buckland, dans les bancs d'oolithe de Stonesfield près d'Oxford.

M. Cuvier fait connaître encore quelques débris de *monitors fossiles* de Thuringe, d'un grand saurien de Honfleur, d'un saurien gigantesque des carrières de Caen, etc.

Le genre des *ptérodactyles*, ou lézards volants, n'est plus remarquable par sa taille, mais il l'est singulièrement par une structure des plus bizarres : une queue très-courte, un cou très-long, un bec d'oiseau, enfin un doigt très-prolongé, et qui ne se prolongeait ainsi que pour porter une sorte d'aile. Il y a deux espèces de *ptérodactyles* : une de la grandeur d'une chauve-souris, l'autre un peu plus grande. Il est inutile d'ajouter que le genre est entièrement perdu.

Mais, quelque chose de plus étrange encore en fait de structure, c'est ce que présentent les deux

autres genres de sauriens également perdus, les *ichthyosaurus* et les *plésiosaurus* : les premiers, réunissant tout à la fois un museau de dauphin, des dents de crocodile, une tête et un sternum de lézard, des pattes de cétacé, mais au nombre de quatre, et des vertèbres de poisson ; et les seconds joignant à ces mêmes pattes de cétacé une tête de lézard, et un cou d'une longueur si démesurée qu'on y compte plus de trente vertèbres.

L'*ichthyosaurus* et le *plésiosaurus* ont été trouvés, pour la première fois, en Angleterre ; ils ont été retrouvés depuis en Allemagne et en France. La découverte du premier de ces deux genres est due à Éverard Home, et celle du second à M. Conybeare. On connaît déjà jusqu'à quatre espèces d'*ichthyosaurus*, et jusqu'à cinq de *plésiosaurus*.

Ces reptiles si nombreux et si variés, ces crocodiles, ces tortues, cette énorme salamandre, ces sauriens bizarres ou gigantesques, tous ces reptiles, joints à des crustacés, à des mollusques, à des zoophytes, à des poissons, à des mammifères marins, formaient la première population animale qui ait couvert le globe ; la seconde est celle des palæotheriums ; la troisième est celle des masto-

dontes; la quatrième est la population actuelle.

Il y a donc eu, sans compter l'époque actuelle, trois populations animales distinctes : celle des reptiles, celle des palæothériums, celle des mastodontes; et, après chacune de ces populations, la mer est venue s'emparer du sol que cette population occupait, pour le céder ensuite à une population nouvelle; car constamment des couches marines succèdent à des couches terrestres, constamment des animaux qui ont vécu dans les mers succèdent à des animaux qui ont vécu sur la terre sèche.

Tel est l'ensemble des espèces fossiles reconstruites par M. Cuvier. On connaît déjà les lois précises sur lesquelles se fonde cette reconstruction. La plus élevée de ces lois est le principe de la *corrélation des formes*, principe au moyen duquel on peut, jusqu'à un certain point, comme je l'ai déjà dit (1), conclure de chaque partie toutes les autres; car chaque partie se rapporte nécessairement à toutes les autres, et toutes à elle.

Ainsi, et pour citer encore un nouvel exemple

(1) *Voyez* ci-dessus l'*Éloge historique*.

de cette grande loi des *corrélations organiques*, la forme des dents, et même, dans certains cas, la forme d'une seule dent, donne celle du condyle de la mâchoire ; la forme de ce condyle donne celle de la cavité glénoïde qui le reçoit ; ce condyle, cette cavité, donnent l'arcade zygomatique, la fosse temporale, où s'implantent les muscles qui meuvent cette mâchoire. La forme de toutes ces parties, c'est-à-dire le mode de manducation, donne l'estomac, les intestins, c'est-à-dire le mode de digestion ; celui-ci donne le mode de préhension, ou la forme des pieds ; car, si l'animal est herbivore, il n'a besoin de ses pieds que pour supporter, soutenir son corps, il peut avoir des pieds à sabots ; et s'il est carnivore, il a nécessairement besoin, au contraire, de pieds divisés, de doigts pour saisir sa proie, pour la déchirer.

En allant donc ainsi d'une partie à une autre, on saisit les rapports qui lient chacune d'elles, d'abord, à celle qui la suit, et puis, de proche en proche, à toutes les autres, jusqu'aux plus éloignées, sans que jamais, sans que nulle part, la chaîne des rapports se rompe ou se lâche. De chaque partie, et de la partie la plus insignifiante en apparence, on peut donc conclure toutes les autres, on peut conclure l'animal entier.

Par exemple, cet ongle de pangolin trouvé dans l'ancien Palatinat, cet ongle énorme démontre, à lui seul, une espèce perdue ; et de cet ongle seul on pouvait conclure, comme le dit très-bien M. Cuvier, toutes les révolutions du globe.

En effet, cet ongle donne nécessairement un doigt, et ce doigt un membre, et ce membre un tronc, et ce tronc un crâne, une tête, proportionnés entre eux, c'est-à-dire un pangolin gigantesque, c'est-à-dire une espèce perdue, c'est-à-dire des révolutions, des bouleversements éprouvés par le globe, et qui ont détruit cette espèce. Mais je me borne à rappeler ici ces grandes lois, sur lesquelles j'ai beaucoup plus insisté ailleurs (1), et qui étonnent moins encore, peut-être, par leur généralité que par leur caractère d'évidence.

II.

Rapports des espèces fossiles avec les couches du globe.

Les rapports des couches du globe avec les êtres qu'elles recèlent constituent la base de toute la théorie de la terre.

(2) Voyez l'*Éloge historique* et l'article sur l'*anatomie comparée*.

M. Cuvier lui-même s'exprime ainsi : « C'est aux « fossiles seuls qu'est due la naissance de la théorie « de la terre : sans eux, l'on n'aurait peut-être « jamais songé qu'il y ait eu, dans la formation du « globe, des époques successives, et une série d'o- « pérations différentes. Eux seuls donnent la cer- « titude que le globe n'a pas toujours eu la même « enveloppe, par la certitude où l'on est qu'ils ont « dû vivre à la surface avant d'être ensevelis dans « la profondeur. »

La vie n'a pas toujours existé sur le globe.

Les rapports des couches du globe avec les êtres organisés marquent le point où elle a commencé ; ils montrent de plus, que, depuis qu'elle existe, elle a souvent été troublée par des catastrophes terribles ; ils montrent enfin qu'à chacune de ces catastrophes, elle a pris de nouvelles formes, c'est-à-dire que les espèces alors subsistantes ont disparu, et qu'il en a paru de nouvelles.

La vie, considérée d'une vue générale, a donc eu ses phases de développement, ses progrès, ses interruptions, ses reprises.

Commençant notre revue des couches du globe

par les formations les plus anciennes, les *granits*, les *gneiss*, les *marbres* et les *schistes primitifs*, *ces antiques fondements de l'enveloppe actuelle du globe* (1), nous remarquons que, dans cette première époque, la vie ne se montrait point encore.

Passant aux terrains de transition, nous voyons paraître des *zoophytes*, des *mollusques*, des *crustacés*, peut-être même des os et des squelettes de *poissons*.

Traversant les couches de houille, *ces restes des premières richesses végétales qui aient orné la face du globe* (2), et arrivant au *schiste cuivreux* placé sur ces couches, nous découvrons, parmi d'innombrables *poissons* d'un genre aujourd'hui inconnu, les premières traces des *reptiles*; remontant jusqu'au *calcaire* dit du *Jura*, nous voyons la classe des *reptiles* prendre tout son développement; et ce n'est que dans le *calcaire grossier* qui repose sur les argiles placées au-dessus de la *craie*, que commencent à se trouver des os de *mammifères* : encore appartiennent-ils tous à des *mammifères marins*, à des *dauphins* inconnus, à des *lamantins*, à des *morses*.

Les couches qui ont succédé au calcaire grossier

(1) Expressions de M. Cuvier.
(2) Expressions de M. Cuvier.

sont donc les premières où se montrent des *mammifères terrestres*. Là est toute cette population si remarquable de *pachydermes* découverts par M. Cuvier dans les *gypses*, mêlés de *calcaire*, des environs de Paris : les *palæothériums*, les *lophiodons*, les *anoplothériums*, les *anthracothériums*, etc., etc.

Nous avons vu plus haut qu'avec ces *pachydermes* vivaient des *carnassiers*, des *rongeurs*, des *oiseaux*, des *crocodiles* et des *tortues*, des *poissons*, etc.

Toute cette population, que M. Cuvier appelle d'*âge moyen*, a été détruite : de grands dépôts de formation marine en recouvrent partout les débris ; et à ces dépôts appartiennent quelques *cétacés* déjà plus semblables à ceux de nos jours, un *dauphin*, voisin de l'*épaulard*, une *baleine*, voisine des *rorquals*, etc.

La mer dans laquelle vivaient ces *cétacés*, s'étant retirée, laissa la place à une population nouvelle, à celle dont les dépouilles remplissent les *couches sablonneuses et limoneuses de tous les pays connus*, population composée d'*éléphants* ou *mammouths*, de *rhinocéros*, d'*hippopotames*, de *mastodontes*, d'innombrables *chevaux*, de plusieurs grands *ruminants*, de *carnassiers* de la taille du *lion*, du

tigre, de l'*hyène*, de l'*ours*, d'énormes *édentés*, le *mégathérium*, le *mégalonyx*, de *rongeurs*, etc., etc., « population dont le caractère, dit M. Cuvier, res-« semble, même dans l'extrême nord et sur les « bords de la mer Glaciale d'aujourd'hui, à celui « que la seule zone torride nous offre maintenant; « et toutefois, ajoute-t-il, aucune espèce n'y « était absolument la même. »

Telle est la population qui nous a été conservée dans cet amas de terres, de sables, de limons, dans ce *diluvium*, comme l'appelle M. Buckland, débris immense de la *dernière des catastrophes du globe*, lequel recouvre partout nos grandes plaines, remplit nos cavernes, obstrue les fentes de nos rochers, etc.

Parmi tous ces animaux perdus de l'*avant-dernier âge de la vie* sur le globe, M. Cuvier n'avait trouvé aucun débris de quadrumane. On y a trouvé, depuis, quelques os de *singes*, nommément la *mâchoire* d'un *gibbon* (1).

M. Cuvier n'y avait trouvé, non plus, aucun débris d'homme; et il ne paraît pas qu'on y en ait trouvé depuis.

(1) Cette mâchoire de *gibbon* a été trouvée, par M. Lartet, dans le dépôt si riche en ossements fossiles de Sansan, département du Gers.

A ne compter donc que les âges ou successions d'animaux terrestres, trois âges, trois populations distinctes ont précédé, comme je le disais tout à l'heure, la population actuelle : la première est la population des *reptiles gigantesques ;* la seconde est celle des *palæothériums;* la troisième, celle des *mammouths*, des *mastodontes,* des *mégathériums ;* et, ce qui n'est pas moins digne de remarque, entre chacun de ces âges, entre chacune de ces populations, la mer est venue recouvrir la terre et y a laissé des traces manifestes de son séjour (1).

Ainsi, aux *reptiles* ont succédé les *mammifères marins*, des *dauphins,* des *lamantins,* des *morses ;* aux *palæothériums*, des *mammifères marins* encore, des *dauphins*, des *baleines,* des *ziphius*, etc. ; et quant à ces couches de *diluvium*, riches des dépouilles des *mammouths,* des *mégathériums*, des *mastodontes,* elles portent avec elles la preuve de l'inondation

(1) Et je ne parle ici que des grandes irruptions de la mer ; les irruptions partielles ont été bien plus fréquentes. *Voyez,* dans la description du bassin de Paris, de MM. Cuvier et Brongniart, toute cette succession de terrains placés entre le *diluvium* et la *craie*, terrains alternativement remplis des produits de l'eau douce et des produits de l'eau salée, et qui, par là, marquent si exactement toutes les *irruptions* successives de la mer, auxquelles, depuis la déposition de la craie, cette *partie du globe* a été sujette.

immense qui a détruit les êtres qu'elles recèlent.

Il y a donc eu, dans la nature animale, une *succession de variations*, et même une *progression de formes*. Car les premiers animaux qui paraissent sont des *zoophytes*, des *mollusques*, des *crustacés*, des *poissons*; les *reptiles* ne viennent qu'ensuite; les *mammifères* ne viennent qu'après les *reptiles*; et ces *mammifères* ont déjà paru jusqu'à deux reprises différentes que l'*homme* ne se montre point encore; il ne se montre que dans la population actuelle.

Ajoutez que tous ces *mammifères terrestres* sont distincts de *genre* ou d'*espèce* des animaux actuels, et qu'il y a encore ici une progression : presque tous les animaux de l'âge des *palæothériums*, comparés à ceux d'aujourd'hui, diffèrent de *genre*; au contraire, les animaux de l'âge des *mammouths*, comparés toujours à ceux d'aujourd'hui, ne diffèrent plus que d'*espèce*; mais tous, ou presque tous, diffèrent d'*espèce* (1).

III.

De la dernière révolution du globe.

Cette dernière révolution n'est sûrement pas

(1) Parmi les espèces de l'époque du *mammouth*, il n'y a de

très-ancienne. Ce qui le prouve, c'est l'état de conservation que présentent les débris fossiles renfermés dans les *couches* les plus rapprochées de la superficie du globe.

On a retiré de la gélatine des os fossiles de ce dernier âge.

J'ai mis une *défense* d'éléphant fossile dans de l'acide hydro-chlorique étendu d'eau, et elle m'a restitué son cartilage presque aussi complétement que l'aurait fait une *défense* d'éléphant vivant.

Enfin, l'éléphant, le rhinocéros fossiles, saisis par la glace, et dont j'ai parlé plus haut, étaient si bien conservés, que, comme je l'ai déjà dit aussi, les ours et les chiens ont pu s'en disputer et en dévorer les chairs (1).

doute que pour les *chevaux*, pour les *bœufs*, et pour quelques espèces de *cerfs* : pour tous les autres animaux, la *différence spécifique* est certaine ; et encore vous remarquerez qu'il ne s'agit ici que de la comparaison des squelettes. Or, nommément pour les *chevaux*, l'identité du squelette n'est pas une preuve absolue de l'identité de l'espèce. On n'a pu découvrir jusqu'ici, comme je l'ai déjà dit, aucune *différence spécifique* entre le squelette de l'âne et celui du cheval ; et cependant l'*âne* et le *cheval* sont deux espèces distinctes et bien tranchées.

(1) *Voyez* ci-dessus l'*Éloge historique*, page 33.

OSTÉOLOGIE COMPARÉE.

L'*ostéologie comparée,* née des travaux de Daubenton, de Camper, de Pallas, est devenue, entre les mains de M. Cuvier, un instrument nouveau : c'est par l'*ostéologie comparée* qu'il a reconstruit, comme nous avons vu, les *espèces perdues* des anciens mondes ; et, ce qui est à remarquer, c'est que, dans cette longue et laborieuse suite de recherches et d'efforts, aucun de ces savants hommes n'est jamais sorti du domaine des faits positifs.

Et tel est, effectivement, l'empire de ces faits sur l'esprit humain, que ce n'est guère qu'à leur défaut qu'il se jette dans le domaine des conjectures et des hypothèses. Presque en tout genre, ce n'est que lorsque les faits ne sont pas connus, ou qu'ils commencent à être épuisés, que l'on a re-

cours aux systèmes ; et, ce qui est affligeant pour l'histoire des sciences, ce n'est pas la manie des systèmes qui règne avant la connaissance des faits, c'est celle qui cherche à se reproduire après.

Le grand ouvrage de M. Cuvier sur les *ossements fossiles* montre qu'il n'est pas un seul os, une seule partie d'os, dont l'étude ne soit précieuse, nécessaire, souvent indispensable pour la distinction des espèces fossiles d'avec les espèces actuelles; il semble partout la preuve vivante de cette parole d'un écrivain célèbre, que ce n'a jamais été que dans l'étude approfondie des détails que l'on a surpris les secrets de la nature ; et l'on voit avec peine que, tant qu'il reste à découvrir quelqu'un de ces faits dont les moindres circonstances ont une telle importance, tant d'auteurs se détournent de cette recherche curieuse et solide pour tant d'autres recherches si vaines et si oiseuses : ceux-ci voulant à toute force, par exemple, retrouver toutes les parties dans chacune, le corps entier dans la tête, les membres dans les mâchoires, le thorax dans le nez, etc. ; ceux-là faisant passer, tour à tour, les pièces d'un appareil dans un autre, pour parvenir

ainsi à une unité de nombre que ce bouleversement même de toutes choses ne leur donne pas.

L'objet de M. Cuvier n'a point été, on le conçoit aisément, de suivre les auteurs dont il s'agit dans ces recherches peut-être plus téméraires que philosophiques ; il ne prétend nulle part trouver dans un appareil, ni des représentations des parties étrangères à cet appareil, ni des nombres constants de pièces ou d'os ; mais il cherche jusqu'où va la correspondance de ces pièces et où elle s'arrête.

On n'a pu, à aucune époque, comparer entre eux les divers êtres qui composent le règne animal, sans remarquer, tout à la fois, leurs ressemblances et leurs différences ; et la difficulté n'a jamais été que de poser la limite précise entre les analogies qui constituent, d'une part, les caractères plus ou moins généraux des espèces, et les différences qui en constituent, de l'autre, les caractères plus ou moins distinctifs et subordonnés.

De là, deux branches d'une même étude, et qui, toutes deux, datent des premiers âges de la science : l'une, la recherche des analogies ; l'autre, la recherche des différences. Or, on conçoit que, selon les époques, telle ou telle de ces recherches a dû pa-

raître plus ou moins importante par rapport à l'autre ; mais, au fond, il est aisé de voir que l'une suppose toujours l'autre ; et que ce ne sont ni les analogies, ni les dissemblances évidentes qui ont jamais pu être le sujet de discussions sérieuses, mais bien les dissemblances réelles cachées sous des analogies apparentes, ou réciproquement les analogies cachées sous des dissemblances.

En un mot, et de même qu'on ne peut marquer le point où commencent les dissemblances sans marquer celui où cessent les analogies, de même on ne pouvait porter aussi loin que l'a fait M. Cuvier l'étude des différences, sans marquer le point où commencent les analogies ; et peut-être fallait-il, en effet, épuiser d'abord l'étude des différences pour être bien sûr de ne laisser subsister ensuite que des analogies réelles et incontestables.

Quoi qu'il en soit, ce sentiment profond qu'une immense analogie, ou, plutôt, que des analogies de tout genre lient plus ou moins entre eux tous les êtres du règne animal, est un sentiment qui, comme je le disais tout à l'heure, date des premiers âges de la science.

Tout l'ouvrage d'Aristote porte sur le rappro-

chement des diverses espèces entre elles, et de toutes avec l'homme, pris pour terme commun de comparaison. Buffon admirait « cette conformité « constante, ce dessein suivi de l'homme aux qua- « drupèdes, des quadrupèdes aux cétacés, des cé- « tacés aux oiseaux, des oiseaux aux reptiles, des « reptiles aux poissons, etc. (1). » Il se demande « si « cette ressemblance cachée n'est pas plus mer- « veilleuse que les différences apparentes (2). » Daubenton avait démêlé cette conformité de structure dans la plupart des parties du squelette, et surtout dans le pied, c'est-à-dire dans celle des parties du squelette qui varie le plus (3).

On a, de Camper, deux *Discours,* études ingénieuses, sur cette « étonnante analogie, qui se « trouve, dit-il, entre la structure du corps hu- « main et celle des quadrupèdes, des oiseaux et « des poissons (4). »

Il montre comment, par les seuls changements gradués de l'attitude horizontale en attitude verticale, « on peut changer une vache en oiseau, un qua-

(1) *Histoire de l'âne.*

(2) *Ibid.*

(3) *Description du cheval.*

(4) Deux *Discours sur l'analogie qu'il y a entre la structure du corps humain et celle des quadrupèdes, etc.*

« drupède en homme, etc. (1) ; » et, bien avant lui, il avait suffi à Belon de placer verticalement un squelette d'oiseau pour y rendre saillants une foule de rapports, jusque-là inaperçus, avec le squelette humain (2).

Enfin, on voit partout cette grande idée dominer dans les œuvres de Vicq-d'Azyr, « que la nature « semble opérer toujours d'après un modèle pri- « mitif et général dont elle ne s'écarte qu'à regret, « et dont on rencontre partout des traces... ; qu'on « observe partout ces deux caractères que la na- « ture semble avoir imprimés à tous les êtres, celui « de la constance dans le type et celui de la variété « dans les modifications, etc. (3). »

Toutefois, et les termes mêmes que je viens d'emprunter à Buffon, à Camper, à Vicq-d'Azyr, le font assez voir, cette opinion d'un *dessein suivi* (4), d'une *analogie étonnante* (5), d'un *modèle primitif et général* (6), ne portait encore que sur un senti-

(1) Deux *Discours sur l'analogie qu'il y a entre la structure du corps humain et celle des quadrupèdes, etc.*

(2) *Histoire de la nature des oiseaux, etc.*

(3) *Voyez* surtout son *Mémoire sur le parallèle des extrémités, etc.*

(4) Buffon.

(5) Camper.

(6) Vicq-d'Azyr.

ment vague et plus ou moins confus. Et c'est de nos jours seulement que la question si complexe de l'*analogie de structure* dans les animaux s'est enfin débrouillée, divisée, qu'elle a pris pour champ de discussion, des faits déterminés, précis, et que, devenue question positive, elle a pu être débattue d'une manière rigoureuse et détaillée.

On a appelé cette question, la question de l'*unité d'organisation ;* on aurait pu l'appeler tout aussi bien, la question de la *variété d'organisation* : tout dépend, en effet, du point de vue sous lequel on la considère ; car, puisqu'il y a des espèces animales diverses, l'unité suppose nécessairement ici une certaine variété ; et puisque, d'un autre côté, ces espèces diverses se ressemblent toutes, du moins par ce fonds commun qui les fait être du même règne, il est évident que cette variété suppose aussi nécessairement une certaine unité ou conformité. Le véritable titre de la question, ou plutôt, son véritable objet était donc la détermination des limites où s'arrêtent, tour à tour, et les ressemblances et les différences dans l'organisation, tout à la fois si *semblable* et si *variée*, des animaux.

Une fois divisée, comme je viens de le dire, la question a pris un tout autre aspect. La ressemblance générale des animaux n'a plus été conclue

de quelques ressemblances particulières, ou bornées à certains *embranchements*, à certaines *classes*.

Pour le système osseux, par exemple, on a bientôt senti que, n'appartenant qu'aux animaux vertébrés, ce système ne peut donner que des résultats bornés à cet *embranchement*, à ce *type*. Les ressemblances du système osseux qui témoignent si hautement d'un *fonds commun*, d'une *unité de structure*, ne témoignent donc, et de ce *fonds commun*, et de cette *unité de structure*, que pour le seul *type* qui ait un système osseux, que pour le *type* des *vertébrés*.

Considéré dans son ensemble, le *système osseux* forme le *squelette*, lequel se divise en plusieurs parties ou appareils (1) : l'appareil des vertèbres, celui du crâne, ceux de la face, de l'oreille, de l'hyoïde, des opercules, des côtes, du sternum, de l'épaule, du bassin, des membres.

Or, il n'est pas un seul de ces appareils qui, dans les diverses classes, ne varie par la forme, par le nombre, par la complication des pièces qui le con·

(1) Considérés également ici dans l'ensemble des animaux vertébrés.

stituent. Pour la plupart, et sauf les variations que je viens de dire, ils se reproduisent dans toutes ; il en est cependant qui manquent à telle ou telle classe ; il en est qui sont l'attribut exclusif d'une seule. La question est de voir quel est le caractère particulier de chaque appareil dans chaque classe, c'est-à-dire de quelles pièces il s'y compose, et quelle y est la forme, quelle y est la combinaison de ces pièces.

Or un pareil examen, fait en suivant pour guide M. Cuvier, montre bientôt que, parmi toutes ces parties dont est composé le squelette, les unes sont essentielles, et par là même plus constantes ; les autres accessoires, et par là même plus variables ; que les vertèbres, que le crâne, qui logent la moelle épinière, l'encéphale, peuvent bien varier par le nombre, par la forme de leurs os, d'une classe à l'autre, mais se retrouvent dans toutes ; qu'au contraire, les osselets de l'oreille, les opercules, les membres, etc., toutes parties accessoires et subordonnées, peuvent manquer, et manquent en effet, dès que les conditions de l'audition, de la respiration, de la locomotion, ne sont plus les mêmes.

Il y a donc des analogies graduées comme l'est l'importance même des parties qui les présentent ; chaque partie a donc ses limites propres et de *va-*

riété et d'*analogie*; chacune doit donc être étudiée à part; et, si l'on peut s'exprimer ainsi, il y a une *ostéologie comparée* particulière de chaque appareil osseux, comme il y a une *ostéologie comparée* générale de tout le système.

Le *crâne*, ce premier, ce plus compliqué des appareils du squelette, offre, dans tous les mammifères, une composition à peu près semblable : on peut y suivre chaque os, de l'homme aux quadrumanes, des quadrumanes aux carnassiers, aux rongeurs, aux édentés, aux pachydermes, aux ruminants, aux cétacés; on y reconnaît partout les frontaux, les pariétaux, les occipitaux, les temporaux, le sphénoïde, l'ethmoïde; et on les y reconnaît partout à leur position comme à leurs usages. C'est à peine si les interpariétaux paraissent manquer dans quelques espèces.

Il en est de même de la face. Les os du nez, des pommettes, des mâchoires, du palais, etc., ne manquent jamais. Les seuls lacrymaux manquent dans les phoques, dans les dauphins, etc. Toutes les autres différences de nombre ne sont qu'apparentes, et ne tiennent qu'au plus ou moins de promptitude avec laquelle, selon les espèces, les os ou les par-

ties d'os, constamment séparés dans le premier âge, s'unissent et se confondent dans l'âge adulte.

C'est ainsi que, selon les espèces, l'occipital, le pariétal, le sphénoïde, le temporal, etc., paraissent tantôt simples, tantôt doubles, tantôt triples, tantôt quadruples; mais c'est que, dans le fœtus, l'occipital est toujours divisé en quatre parties, le pariétal en deux, ou plutôt en quatre, en comptant les interpariétaux qui finissent constamment par s'y réunir, le temporal en quatre, le corps du sphénoïde en deux, etc. Il y a donc, dans les mammifères, un nombre normal pour les os du crâne; et lorsque ce nombre paraît masqué par l'oblitération des sutures à l'état adulte, la division primitive de l'état fœtal le reproduit toujours et le restitue; et ce que je dis des os du crâne doit également être dit, et des os de la face, et de leurs subdivisions plus nombreuses dans les premiers âges.

On sent combien il était curieux de voir si cette singulière analogie se soutiendrait dans les autres classes, dans les oiseaux, dans les reptiles, dans les poissons; si un même nombre d'os s'y reproduirait partout; si, masqué dans l'état adulte, il y reparaîtrait à l'état fœtal; si, enfin, les reptiles et les

poissons, où les os du crâne sont toujours beaucoup plus nombreux, pourraient être regardés comme répondant, sous ce rapport, aux premiers âges des oiseaux et des mammifères. Cette grande question, M. Cuvier l'a traitée successivement par rapport aux reptiles (1) et aux poissons (2); il me suffit d'indiquer ici la manière dont il l'a résolue relativement aux reptiles.

Le reptile dont la tête présente les traits de conformité les plus sensibles avec celle des mammifères est le *crocodile;* du crocodile, M. Cuvier passe successivement aux tortues, aux lézards, aux serpents; il finit par les batraciens, qui conduisent des reptiles aux poissons, comme le crocodile conduit des reptiles aux mammifères.

La tête du *crocodile* se compose, ainsi que je l'ai déjà dit, d'un nombre d'os beaucoup plus grand que celle du mammifère adulte; mais en remontant jusqu'au fœtus de cette dernière classe, on finit par reconnaître, à la tête du crocodile et à celle du mammifère, un nombre d'os à peu près pareil.

(1) *Recherches sur les ossements fossiles*, tome 5.
(2) *Histoire naturelle des poissons*, tome 1.

Ainsi M. Cuvier, après avoir retrouvé dans le crocodile, et à la même place que dans les mammifères, les intermaxillaires, les maxillaires, les nasaux, les lacrymaux, les jugaux, les palatins, l'ethmoïde (1), le corps du sphénoïde, le pariétal, retrouve aussi, et toujours à la même place, l'occipital, mais divisé en quatre parties, comme il l'est dans le fœtus des mammifères, les grandes ailes du sphénoïde, des vestiges de ses petites ailes, ses ailes ptérygoïdes internes, ses ailes ptérygoïdes externes, mais toutes ces parties séparées du corps de l'os, comme elles le sont toutes, excepté la dernière (2), dans le mammifère à son premier âge, enfin, un temporal, mais un temporal composé de quatre os, comme il l'est dans le premier âge des mammifères, l'écailleux, le mastoïdien, la caisse et le rocher. Il ne reste plus à ramener à l'analogie

(1) Avec sa lame cribleuse, ses ailes latérales, ses cornets supérieurs, sa lame verticale ; mais toutes ces pièces, ou dépendances de l'ethmoïde, en grande partie, à l'état cartilagineux.

(2) C'est pourquoi M. Cuvier nomme d'un nom spécial, *os transverse*, l'apophyse ptérygoïde externe, laquelle n'est effectivement séparée à aucun âge de la grande aile temporale dans les mammifères. Ce n'est donc pas proprement un os nouveau, mais un démembrement prononcé du sphénoïde, comme les os frontaux, antérieurs et postérieurs, sont des démembrements du frontal.

que les os qui répondent au frontal ; mais ces os sont au nombre de six dans le crocodile ; et, comme le frontal des mammifères n'est jamais divisé qu'en deux, M. Cuvier est obligé d'admettre ici un démembrement particulier de cet os, démembrement qui, dans le crocodile, ou, à parler plus généralement, dans la plupart des vertébrés ovipares, subdivise chacun des deux frontaux des mammifères en trois autres, les frontaux principaux, antérieurs et postérieurs.

Cette détermination des os de la tête du crocodile, comparés à ceux de la tête des mammifères, une fois établie, il est aisé d'y rapporter comme à une sorte de type les os de la tête de tous les autres reptiles, et particulièrement des tortues, des lézards et des serpents.

Ainsi, et sauf, comme on pense bien, toutes leurs différences de forme et de proportion, la plupart des os de la tête du crocodile se reproduisent dans la tête de la tortue : les maxillaires, les intermaxillaires, le vomer, les frontaux principaux, les antérieurs, les postérieurs, les palatins, les jugaux, etc. ; mais cette tête manque de nasaux, lesquels n'y sont représentés que par des lames cartilagineuses, d'os transverses ou ptérygoïdiens externes, de lacrymaux. D'un côté, le

pariétal, qui était simple dans le crocodile, est double dans la tortue ; mais ce même pariétal redevient unique dans les *lézards*, le lacrymal, l'os transverse y reparaissent ; un os nouveau s'y montre, que M. Cuvier nomme *columelle*, etc. : toûtes différences légères, et qui n'empêchent pas qu'on ne reconnaisse partout avec évidence la prédominance d'un même plan dans les têtes des crocodiles, des tortues et des lézards.

Une nouvelle et plus difficile étude commence avec les *batraciens*. D'abord, la composition générale du crâne s'y simplifie singulièrement. Il n'y a plus que les deux occipitaux latéraux, sans occipital supérieur ni balisaire ; un seul sphénoïde sans ailes temporales ni orbitaires ; un seul os y remplace à la fois le frontal principal et l'ethmoïde ; il n'y a point de frontaux postérieurs ; mais il y a deux frontaux antérieurs, deux pariétaux et deux rochers. La face n'est pas moins simplifiée ; car le transverse n'y fait qu'un avec le ptérygoïdien, le temporal n'y fait qu'un avec le tympanique, et il n'y a point de mastoïdien.

Le crâne de la grenouille n'a donc que dix os : un ethmoïde, deux frontaux, deux pariétaux, deux occipitaux, un sphénoïde, deux rochers ; sa face n'en a que seize : deux intermaxillaires, deux

maxillaires, deux nasaux, deux palatins, deux vomers, deux ptérygoïdiens, deux tympaniques et deux jugaux ; en tout, sa tête n'a que vingt-six os, et celle du crocodile en a près de quarante : deux intermaxillaires, deux maxillaires, deux nasaux, deux lacrymaux, deux jugaux, deux palatins, un ethmoïde, six frontaux, quatre occipitaux, quatre temporaux, un sphénoïde, deux grandes ailes, deux ptérygoïdiens internes, deux ptérygoïdiens externes ou os transverses, etc.

Et cette différence de nombre se reproduit jusque dans chaque appareil particulier de la face : ainsi la mâchoire inférieure du crocodile a six os de chaque côté ; et chaque côté de la mâchoire de la grenouille n'en a que trois, etc.

J'ai dit que l'appareil des *vertèbres* est, avec celui du crâne, le plus constant ; chaque vertèbre peut même être considérée comme un petit appareil distinct, et qui se compose d'un certain nombre d'os, lequel n'est pas le même pour toutes les vertèbres dans chaque espèce, ni pour chaque vertèbre dans toutes les espèces : l'atlas du crocodile a six os ; son axis en a cinq ; l'atlas de la tortue n'en a que quatre ; celui du monitor, trois, etc.

Mais c'est surtout par leur nombre total que les vertèbres varient d'une classe à l'autre, et jusque dans les différents ordres, dans les différents genres de chaque classe. Pour ne pas sortir ici des reptiles, le crocodile, par exemple, a vingt-six vertèbres, sept cervicales, douze dorsales, cinq lombaires et deux sacrées ; on en compte plus de deux cents, dans les couleuvres, dans les boas, etc.; et la grenouille n'en a que neuf.

Quant aux autres appareils, comme ils ne sont qu'accessoires, la plupart peuvent manquer, et manquent en effet dans telle ou telle classe, dans tel ou tel ordre, dans tel ou tel genre, etc. Les extrémités postérieures manquent aux cétacés, les extrémités antérieures et postérieures manquent aux serpents; les côtes manquent à la grenouille, l'appareil auriculaire manque aux poissons, etc.

Rien n'est plus fait pour donner une idée juste de la manière dont une certaine conformité générale se combine dans certains cas, avec toutes les variations de détail, que ce qui se voit dans l'épaule, dans le sternum.

L'*épaule*, qui ne se compose, dans le mammifère,

que d'un os, l'omoplate, ou de deux, l'omoplate et la clavicule, en a toujours trois dans l'oiseau : l'omoplate, la clavicule et l'os coracoïdien; elle n'en a que deux dans le crocodile, l'omoplate et l'os coracoïdien, la vraie clavicule y manque; elle en a de nouveau trois dans les lézards, l'omoplate, l'os coracoïdien, la clavicule; elle en a deux dans la tortue, l'omoplate, l'os coracoïdien, et peut-être trois, car on peut y admettre une clavicule; elle en a sûrement quatre dans la grenouille, la clavicule, l'os coracoïdien et une omoplate divisée en deux pièces; et, chose remarquable, c'est précisément de ces deux pièces de l'omoplate que se compose l'épaule dans les poissons.

Le *sternum* n'a d'osseux qu'une seule pièce dans le crocodile; il se compose toujours de neuf pièces dans les tortues; il se rapproche, dans les lézards, de la simplicité qu'il a dans le crocodile; il n'a dans la grenouille que deux pièces ossifiées; c'est à peine si l'on retrouve une espèce de sternum dans quelques poissons; il est, au contraire, très-développé dans les mammifères; on y compte jusqu'à sept, huit, neuf pièces, placées ordinairement sur une seule ligne; et, quant aux oiseaux,

il a cinq pièces dans les gallinacés, il n'en a plus que deux dans les canards ; sa composition change encore dans les pigeons, dans les passereaux, dans les oiseaux de proie, etc. Ainsi, le sternum ne varie pas seulement d'une classe à l'autre ; il varie dans la même classe, et cela dans la classe même des oiseaux, où néanmoins l'unité, la conformité d'organisation est en général si constante et si prononcée.

Mais, relativement à cette question de l'unité ostéologique des animaux vertébrés, deux appareils surtout ont une importance particulière ; ce sont les appareils *auriculaire* et *hyoïdien*.

On nomme appareil *auriculaire*, une chaîne de petits os, placés dans la caisse de l'oreille, et qui vont de la membrane du tympan à la fenêtre ovale. Dans les mammifères, on compte toujours quatre de ces petits os, le marteau, l'enclume, le lenticulaire et l'étrier ; déjà, dans les oiseaux, il n'y en a plus qu'un, formé de deux branches, dont l'une adhère au tympan, et dont l'autre s'appuie sur la fenêtre ovale ; un seul osselet remplace pareillement, dans le crocodile, les quatre petits os de l'oreille des mammifères ; c'est un étrier encore plus

simple que celui des oiseaux (1) ; il n'y a qu'un seul osselet dans les tortues, dans les lézards, dans les serpents; dans la grenouille, la chaîne auriculaire paraîtrait se compliquer un peu, si elle n'y restait en grande partie cartilagineuse ; enfin, dans les salamandres, dans les sirènes, dans les protées, le dernier osselet auditif lui-même, l'étrier, se réduit à une simple plaque cartilagineuse.

Il y a loin de là, sans doute, à l'appareil compliqué des mammifères; et quand on suit ainsi, pas à pas, cette simplification successive, quand on arrive ainsi à cette réduction finale de tout l'appareil à une simple plaque cartilagineuse, on sent toute la force de l'opinion de M. Cuvier, que cet appareil, après avoir disparu dans les vertébrés aériens, ne renaît pas, tout à coup, dans les poissons pour y former les *opercules*, et que ces opercules sont par conséquent un appareil spécial et propre à cette dernière classe.

Les faits qui concernent la marche inverse de

(1) On pourrait, à la vérité, nommer marteau la branche qui, dans les oiseaux, dans le crocodile, est enchâssée dans la membrane du tympan ; mais toujours n'y aurait-il ni enclume, ni osselet lenticulaire distincts.

l'appareil *hyoïdien*, c'est-à-dire son développement graduel des mammifères aux poissons, sont encore plus importants, et, relativement aux théories ostéologiques, plus décisifs.

Dans l'homme cet appareil se compose de cinq parties : d'un corps, de deux branches ou cornes antérieures qui suspendent l'hyoïde au crâne, et de deux branches ou cornes postérieures qui suspendent le larynx à l'hyoïde. Dans les mammifères, l'appareil éprouve déjà de notables modifications, dépendant de la forme du corps, de la plus ou moins prompte soudure qu'il contracte avec les cornes postérieures, du nombre, de la forme, de la proportion des pièces des cornes antérieures. Dans les oiseaux, les cornes antérieures ne s'attachent plus au crâne, mais elles se bornent à le contourner par derrière ; à l'arrière du corps de l'os, se soude un os grêle, impair, sur lequel repose le larynx, et qui représente, à lui seul, les deux cornes postérieures ; à son avant, est un autre os qui pénètre dans la langue, c'est l'*os lingual*.

L'*hyoïde* du *crocodile* est un des plus simples. Son corps consiste en une grande et large plaque cartilagineuse, sans vestige bien prononcé de

cornes postérieures, et dont les cornes antérieures n'ont d'osseux qu'une seule pièce.

L'hyoïde des *lézards* est beaucoup plus compliqué. Il a généralement un corps simple ; mais il porte quelquefois jusqu'à trois paires de cornes.

L'hyoïde des *tortues* est plus compliqué encore. Le corps lui-même de l'os s'y subdivise quelquefois en plusieurs pieces ; il y porte quelquefois jusqu'à trois paires de cornes dont chacune se subdivise également en plusieurs os ; et dans les *trionyx*, par exemple, la totalité de l'appareil ne comprend pas moins de vingt-cinq pièces osseuses différentes. Ajoutez que les tortues ont un os lingual, comme les oiseaux, comme les lézards.

Mais c'est surtout dans les *batraciens* que l'hyoïde prend de l'importance, et conduit ainsi, par degrés, à l'hyoïde si riche et si compliqué des poissons. On avait eu recours, pour expliquer cette richesse de l'hyoïde des poissons, à une prétendue intercalation qui s'y serait faite de pièces empruntées tout à la fois au sternum, au larynx, aux côtes. On sent que la métamorphose de la *grenouille*, qui, dans son premier âge, respire par des branchies, comme les poissons, qui, plus tard, respire par des poumons, comme les animaux terrestres, et dont l'appareil branchial se change petit à pe-

tit, et à vue d'œil, en un hyoïde véritable, devait à cet égard trancher toute difficulté.

M. Cuvier a donc étudié toute cette singulière métamorphose ; il l'a suivie dans tous ses progrès ; il a vu successivement tomber les branchies, les arcs branchiaux ; il a vu se dessiner, à mesure, l'hyoïde propre de la grenouille adulte ; et dans aucun temps, même au temps de la plus grande complication, au temps où existaient les arcs branchiaux,, les branchies, ni le sternum, ni le larynx n'ont pris ni pu prendre aucune part à toute cette composition ; car l'appareil branchial subsiste fort nettement encore, et avec toutes ses pièces, avec ses arcs branchiaux, ses branchies, que l'on voit déjà très-bien et le larynx avec les poumons qui en dépendent, et le sternum avec les os qui s'y appuient.

L'hyoïde de la *salamandre* se métamorphose comme celui de la grenouille ; et de même l'appareil branchial y subsiste fort distinctement encore que déjà le larynx, les poumons, le sternum se montrent ; et tout cela prend une nouvelle force par ce qui se voit, avec tant d'évidence, dans l'axolotl, dans le protée, dans la sirène, animaux où l'appareil branchial existe simultanément, et, pour la sirène du moins, d'une manière

constante, avec le larynx, la trachée-artère, etc. L'appareil branchial n'est donc qu'un appareil hyoïdien plus compliqué, et non un appareil résultant de la combinaison de pièces étrangères et provenues d'appareils voisins.

Chaque appareil a donc sa constitution propre; il a ses accroissements, ses décroissements marqués; ses parties changent d'une classe à l'autre, de forme, de nombre, de complication; et ce sont ces changements mêmes qui déterminent les caractères organiques des classes, des ordres, des genres, des espèces. Que doit-on donc entendre par *unité*, ou, à parler plus exactement, par *conformité d'organisation*, par *conformité de plan*, dans les animaux vertébrés, du moins en ce qui concerne leur système osseux, sinon un ensemble d'analogies graduées, plus constantes dans les appareils essentiels, plus variables dans les appareils accessoires, et dont la limite ne peut être donnée, pour chaque appareil, que par l'étude directe et suivie de toutes les modifications de cet appareil dans toutes les classes?

Or, cette étude suivie d'un appareil dans toutes les classes, et de toutes les modifications graduées

qu'il éprouve d'une classe à l'autre, est précisément ce qui constitue le trait le plus prononcé de la méthode de M. Cuvier, et le point qui doit peut-être fixer le plus l'attention des bons esprits ; car c'est toujours de la seule rigueur, et, pour dire quelque chose de plus, de la seule adaptation spéciale de la méthode à son objet, que dépend toute l'exactitude des résultats.

Or, de quoi s'agit-il ici? de suivre, de reconnaître un appareil à travers toutes ses métamorphoses de nombre, de forme, de complication de parties. Et, dès lors, n'est-il pas visible qu'il suffirait de perdre une seule métamorphose intermédiaire, pour ne plus se reconnaître dans les suivantes, pour perdre le fil qui les lie les unes aux autres, pour perdre l'appareil lui-même? Le principe des modifications suivies et graduées, employé par M. Cuvier, est donc un des moyens d'investigation les plus féconds, les plus ingénieux dont il ait enrichi la science, et le seul qui puisse donner, d'une manière sûre et précise, et la détermination de chaque appareil, et la limite de ses analogies ou de ses dissemblances dans chaque classe.

HISTOIRE NATURELLE

PHILOSOPHIQUE.

APPLICATION DE L'ANATOMIE A L'HISTOIRE NATURELLE GÉNÉRALE.

Bonnet avait porté l'histoire naturelle dans la philosophie : c'est là sa gloire. Mais il restait à porter l'anatomie dans l'histoire naturelle générale, et c'est ce qu'a fait M. Cuvier.

L'*anatomie comparée* est le grand ressort par lequel il a, comme nous avons vu, renouvelé la *zoologie*, et fondé l'étude des *ossements fossiles*. En introduisant l'*anatomie comparée* dans l'*histoire naturelle* générale, il a rendu un service non moins important peut-être, quoique d'un ordre très-différent.

C'est par là qu'il a soumis à l'empire des faits positifs et des idées précises toutes ces questions de

l'*Échelle continue des êtres*, de l'*Unité de structure*, de la *Fixité des espèces*, etc., questions pleines d'intérêt et qui occupent si fort les esprits depuis un siècle.

I.

DE L'ÉCHELLE CONTINUE DES ÊTRES.

Rien n'est plus célèbre en histoire naturelle que l'*échelle des êtres*, imaginée par Bonnet.

Leibnitz, inspiré par une vue philosophique, semblait avoir prédit la découverte du *polype*.

« Les hommes, avait-il dit, tiennent aux ani-
« maux, ceux-ci aux plantes, et celles-ci aux fos-
« siles..... La *loi de continuité*, avait-il dit encore,
« exige que tous les êtres naturels ne forment
« qu'une seule chaîne, dans laquelle les différentes
« classes, comme autant d'anneaux, tiennent si
« étroitement les unes aux autres, qu'il soit impos-
« sible de fixer précisément le point où quelqu'une
« commence ou finit, toutes les espèces qui occu-
« pent les régions d'inflexion et de rebroussement
« devant être *équivoques* et douées de caractères qui
« se rapportent également aux espèces voisines

« Ainsi l'existence de *zoophytes*, par exemple, « d'*animaux-plantes*, non-seulement n'a rien de « monstrueux, mais il est même convenable à l'or- « dre de la nature qu'il y en ait (1). »

Enfin, il avait ajouté ces paroles remarquables : « Telle est chez moi la force du *principe de conti-* « *nuité*, que non-seulement je ne serais point étonné « d'apprendre qu'on eût trouvé des êtres qui, par « rapport à plusieurs propriétés, par exemple, celles « de se nourrir ou de se multiplier, pussent passer « pour des végétaux à aussi bon droit que pour des « animaux, et qui renversassent les règles com- « munes, bâties sur la supposition d'une séparation « parfaite et absolue des différents ordres des êtres « simultanés qui remplissent l'univers, j'en serais « si peu étonné, dis-je, que même je suis convaincu « qu'il doit y en avoir de tels, et que l'histoire na- « turelle parviendra à les connaître un jour, quand « elle aura étudié davantage cette infinité d'êtres « vivants, que leur petitesse dérobe aux observa- « tions communes, et qui se trouvent cachés dans « les entrailles de la terre et dans l'abîme des « eaux (2). »

(1) Lettres de Leibnitz. *Voyez* l'*Appel au public* de Kœnig, *Appendice*, p. 45.

(2) *Ibid.* p. 46.

Or, ces êtres annoncés par Leibnitz, ces êtres qui devaient tenir également de l'animal et du végétal, les expériences de Trembley, bien plus étonnantes que l'espèce de prédiction de Leibnitz, semblèrent enfin les avoir découverts.

Le *polype*, si admirablement étudié par Trembley, pousse des bourgeons comme une plante ; il se reproduit par section, par bouture, comme une plante ; il est donc, tout à la fois, animal par sa mobilité, par sa sensibilité, par la manière dont il se nourrit, et végétal par la manière dont il se reproduit et se régénère. Le chaînon qui lie le règne végétal au règne animal, ce chaînon qui jusque-là avait manqué à la *chaîne continue* des êtres, ce chaînon était donc trouvé.

La découverte des propriétés singulières du *polype* est assurément une des plus belles que l'histoire naturelle ait jamais faites. Mais ce qui frappa surtout Bonnet dans cette découverte, c'est qu'elle ne semblait être que la conséquence d'un principe déjà posé, du principe de la *continuité des êtres*.

C'est donc à ce principe que s'attacha Bonnet. Cette *échelle*, si je puis ainsi dire, *métaphysique*, qu'avait proposée Leibnitz, Bonnet voulut la

transformer en une échelle *réelle* et *matérielle.*

Il rangea donc tous les êtres sur *une seule ligne*, en allant du plus simple au plus compliqué, ou du règne minéral au règne végétal, du règne végétal au règne animal, du règne animal à l'homme; et, cette *ligne unique,* il voulut, de plus, qu'elle fût partout *continue*, c'est-à-dire qu'elle n'offrît nulle part des *interruptions*, des *hiatus*, des *sauts.*

Deux idées principales le dirigèrent donc: l'une, que les êtres ne formaient qu'*une seule ligne;* l'autre, que cette ligne était partout *continue.*

Or, de ces deux idées, l'une ne pourrait pas plus être soutenue aujourd'hui que l'autre. Les *êtres*, et pour nous borner tout de suite au règne animal, qui seul nous occupe ici, les *animaux* ne forment pas une seule ligne, ils en forment mille.

Si vous remontez des espèces inférieures vers les supérieures, vous trouverez autant de *lignes de complication* que vous trouverez d'organes. Si vous considérez le système nerveux, vous mettrez les *insectes* au-dessus des *mollusques;* si vous considérez la circulation, les sécrétions, etc., vous mettrez les *mollusques* au-dessus des *insectes;* si vous considérez la respiration, l'*oiseau* aura le pas sur le *mam-*

mifère ; si vous considérez l'intelligence, le *mammifère* aura le pas sur l'*oiseau ;* le *reptile* est au-dessus du *poisson* par la respiration, il est au-dessous par la circulation, etc., etc.

Il n'y a donc pas de développement graduel, uniforme, de la *totalité des organes.* La gradation se fait tantôt par une partie, tantôt par une autre. Imaginez une série par les sens, une par la circulation, une par la respiration, etc.; aucune ne sera tout à fait semblable. Si vous prenez la respiration, l'*insecte* et l'*oiseau* l'emporteront sur tous les autres animaux, car ils ont, l'un et l'autre, la respiration la plus étendue possible, une *respiration générale,* une *respiration double;* voilà donc l'*oiseau* placé tout près de l'*insecte :* prenez à présent la circulation, et tout cet ordre sera renversé ; l'*insecte* et l'*oiseau* seront placés aux deux bouts opposés de l'*échelle,* car l'un a la circulation la plus complète possible, et l'autre n'en a point du tout.

Supposer *une seule ligne* de gradations organiques, c'est supposer un seul *plan de structure.* Mais il y a plusieurs plans de structure, et c'est pourquoi il y a plusieurs gradations parallèles.

Il y a des plans de structure qui sont inverses. La respiration générale et la respiration circonscrite sont, en tout point, des structures inverses, etc., etc.

En cherchant l'*unité* dans les organes, les naturalistes se sont trompés. Ce n'est pas dans les organes que réside l'*unité*, c'est dans les fonctions. Et encore ne faut-il regarder ici que les fonctions générales et essentielles.

Or, les fonctions générales et essentielles sont au nombre de quatre : la sensibilité, le mouvement, la nutrition, la reproduction.

Ces quatre fonctions se retrouvent partout, car il n'y a pas d'animal possible sans elles. Ce sont là, si je puis ainsi dire, les conditions absolues de l'animalité ; mais il y a mille moyens de satisfaire à ces conditions.

La question de l'*unité de ligne* dans l'*échelle des êtres* se résout donc en celle de l'*unité de structure*, question dont on s'est beaucoup occupé aussi, et jusque dans ces derniers temps, et dont l'examen fait l'objet d'un autre chapitre.

Je viens à la seconde idée qui a dirigé Bonnet dans la formation de son *échelle des êtres*. Il veut que cette échelle soit partout *continue*.

Pour passer d'une espèce à l'autre, d'un groupe à l'autre, d'une nature à l'autre, sans *saut*, sans *hiatus*, il lui faut donc des espèces qui tiennent des deux espèces, des deux groupes, des deux natures qu'il veut rapprocher. C'est ce que Leibnitz avait appelé *espèces équivoques*, et que Bonnet lui-même appelle, tour à tour, *espèces mitoyennes* ou *passages*.

Or, ces *passages* proposés par Bonnet, ces *passages* qui sont le point fondamental de sa théorie (et de quelle théorie? de la théorie qui a le plus exercé, peut-être, d'influence sur la partie philosophique de l'histoire naturelle pendant un siècle), ces *passages* peuvent à peine être rappelés aujourd'hui d'une manière sérieuse.

« Le polype, dit Bonnet (1), unit les plantes aux « insectes. Le ver à tuyau conduit des insectes aux « coquillages. La limace touche aux coquillages et « aux reptiles. L'anguille forme un passage des « reptiles aux poissons. Le poisson volant est un

(1) Je m'en tiens toujours à la seule partie de son *échelle des êtres* qui concerne le règne animal. Il convient d'ailleurs lui-même que : « si le polype nous montre le passage du végétal à « l'animal, on ne découvre pas également celui du minéral au « végétal. » *Considérations sur les corps organisés*, p. 175. *Œuvres de Bonnet*, Neuchâtel, 1779.

« milieu entre les poissons et les oiseaux. La chauve-
« souris enchaîne les oiseaux avec les quadru-
« pèdes (1). »

Le polype, selon Bonnet, *fait donc le passage du règne végétal au règne animal.* Or, si l'on entend dire par là que le *polype*, à ne considérer que la *simplicité de structure*, est l'animal qui se rapproche le plus de la plante, on a raison. Mais si l'on entend dire que le *polype* est une espèce *mitoyenne*, *équivoque*, qu'il est moitié animal, moitié végétal, on se trompe. Le *polype* est animal et n'est qu'animal. Il sent, il se meut, il mange, il digère, etc. Il se reproduit, à la vérité, par bouture, comme la plante; mais cette propriété même il la partage avec des animaux d'une structure bien plus compliquée, et dont le *caractère exclusif d'animalité* ne saurait être mis en question, par exemple, avec des *vers* (le *lombric* ou *ver de terre*, les *naïdes* ou *vers d'eau douce*), animaux qui ont un estomac, des intestins, une circulation complète, des artères, des veines, un système nerveux distinct, etc., etc. La *salamandre*, qui est un animal *vertébré*, un

(1) *Principes philosophiques sur la cause première et sur son effet*, p. 226. *Voyez* aussi sa *Contemplation de la nature*, 3e partie.

reptile, reproduit sa queue et ses pattes, et les reproduit autant de fois qu'on les coupe. Le *polype* n'est donc pas un *être équivoque;* c'est un animal dont la structure est plus simple que celle des autres, et voilà tout.

Il est curieux de voir sur quelles bases fragiles Bonnet se fonde pour établir les autres *passages*.

Ainsi, par exemple, la *limace* fait *passage* des *coquillages* aux *reptiles*, parce qu'elle rampe; l'*anguille*, des *reptiles* aux *poissons*, parce qu'elle a un corps allongé; le *poisson volant* (l'*hirondelle de mer*, etc.), des *poissons* aux *oiseaux*, parce qu'il peut s'élever et se soutenir dans l'air; la *chauve-souris*, de l'*oiseau* au *mammifère*, parce qu'elle vole, etc.

C'est donc toujours par une circonstance extérieure, et qui ne fait rien au fond des structures, à la nature intime de l'animal, que Bonnet se décide.

Toute la structure intérieure, profonde, sépare la *limace*, qui est un *mollusque*, du *reptile*, qui est un animal *vertébré*: même cette action de ramper, qui leur est commune, se fait par des moyens très-différents dans le *reptile* et dans la *limace*; la *limace* rampe par la simple contraction d'un disque charnu placé sous le ventre, le *reptile* par le jeu

de vertèbres à facettes articulaires très-compliquées, etc. L'*anguille*, qui a les *nageoires*, les *branchies*, les *vertèbres*, etc., des *poissons*, n'a rien du *reptile;* le *poisson volant,* qui est un vrai poisson, n'a rien de l'*oiseau;* la *chauve-souris*, qui est vivipare, qui a des mamelles, qui allaite ses petits, qui a une respiration simple, etc., vole, il est vrai, et n'en est pas plus *oiseau* pour cela, car elle vole par des moyens tout différents de ceux de l'*oiseau* (1).

A considérer la nature intime des choses, il n'y a donc nulle espèce *mitoyenne*, *équivoque*, nul être mi-parti de deux natures diverses. Les prétendus *passages* de Bonnet n'en sont donc point; et si Bonnet les propose pour tels, c'est qu'il s'en tient à l'*extérieur,* à la *surface* des êtres; c'est que, comme il le dit lui-même, « il se borne à contempler et « n'entreprend pas de disséquer (2). » Et ce dernier mot dit tout : c'est qu'il n'est pas anatomiste, ou qu'il néglige de l'être.

(1) L'*oiseau* vole par tout son bras, et n'a de doigts qu'en vestige; la *chauve-souris* vole par des doigts très-développés, au contraire, et réunis l'un à l'autre par des membranes.

(2) *Contemplation de la nature*, 2e partie, p. 57.

II.

UNITÉ DE STRUCTURE. — UNITÉ DE COMPOSITION. — UNITÉ DE TYPE. — UNITÉ DE PLAN.

Y a-t-il *unité de structure?* En d'autres termes, en termes plus simples et dégagés de toute abstraction, tous les animaux ont-ils la même structure? Évidemment non.

Le *polype* (1), qui n'a pas un seul organe distinct, dont l'estomac n'est qu'une simple cavité, creusée dans la substance commune et homogène de son corps, le *polype* n'a pas la structure du *mollusque* (2), lequel a des organes des sens, des yeux, des oreilles, un système nerveux, un cerveau, une circulation complète, des artères, des veines, plusieurs cœurs, des glandes sécrétoires, etc. Le *mollusque*, qui n'a pas de moelle épinière, dont le cerveau n'est qu'une petite masse de substance nerveuse, etc., le *mollusque* n'a pas la structure de l'animal *vertébré*, qui a une moelle épinière, un cerveau com-

(1) Le *polype à bras*, par exemple.

(2) Du *poulpe*, de la *seiche*, par exemple.

posé de plusieurs masses distinctes, et, dont chaque masse a sa fonction propre, l'une étant le siége de l'intelligence, l'autre du principe qui règle les mouvements de locomotion, une troisième du principe qui règle le mécanisme de la respiration, etc. (1); le *mollusque* qui n'a pas de squelette n'a pas la structure de l'animal *vertébré* qui a un *squelette;* l'*insecte* qui n'a pas de circulation n'a pas la structure des animaux qui ont une circulation, etc., etc.

Y a-t-il *unité de composition?* Pas plus qu'unité de structure.

Il y a des animaux (2) qui n'ont point d'organes distincts, dont toutes les fonctions, la nutrition, la sensibilité, le mouvement, se font par une substance homogène et commune. Tout est si homogène dans le *polype*, que chaque partie de l'animal reproduit l'animal entier, que l'animal, retourné comme un doigt de gant, continue à vivre : dans son état ordinaire, il respirait par sa face externe, il digérait par sa face interne; dans ce nouvel état,

(1) Voyez mes *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés.* Paris, 1824.

(2) Par exemple, le *polype*, etc.

qui est l'inverse de l'autre, il respire par sa face interne qui est devenue l'externe, il digère par sa face externe qui est devenue l'interne.

Il y a des animaux, au contraire, les animaux *vertébrés*, par exemple, dont toutes les fonctions, jusqu'aux plus délicates, se spécialisent et se localisent. La sensibilité se localise dans le nerf, la contractilité dans le muscle; chaque sensibilité spéciale dans chaque nerf des sens; l'intelligence elle-même se localise dans une partie déterminée de l'encéphale, etc.

Si, par *unité de composition*, vous entendez un *même nombre de matériaux*, c'est-à-dire, de *parties constitutives* de chaque appareil ou de chaque organe, ce même nombre de matériaux ne se retrouve nulle part.

Les animaux dont tous les sens se réduisent au toucher n'ont pas le *même nombre de matériaux* que ceux qui ont des yeux, des oreilles, un organe pour l'odorat, un pour le goût; les animaux qui n'ont pas de squelette n'ont pas le *même nombre de matériaux* que ceux qui en ont un : et parmi ceux qui ont un squelette, ceux qui n'ont que quelques vertèbres(1), n'ont pas le *même nombre de ma-*

(1) La *grenouille*, qui n'en a que neuf.

tériaux que ceux qui en ont des centaines (1); ceux qui n'ont pas de membres (2) n'ont pas le *même nombre de matériaux* que ceux qui en ont, etc., etc.

Y a-t-il *unité de type?* Dire qu'il n'y a qu'un seul *type*, c'est dire qu'il n'y a qu'une seule forme du système nerveux, car c'est la forme du système nerveux qui décide du *type* (3), c'est-à-dire de la *forme générale* de l'animal.

Or, peut-on dire qu'il n'y ait qu'une seule forme du système nerveux? Peut-on dire que le système nerveux du *zoophyte* soit le même que celui du *mollusque;* le système nerveux du *mollusque,* le même que celui de l'*articulé;* le système nerveux de l'*articulé,* le même que celui du *vertébré?* Et si l'on ne peut pas dire qu'il n'y ait qu'un système nerveux, peut-on dire qu'il n'y ait qu'un seul *type ?*

Enfin, y a-t-il *unité de plan?*

(1) Le *boa*, le *python*, etc.

(2) Les *cétacés*, parmi les *mammifères*, n'ont pas de membres postérieurs; les *serpents*, parmi les *reptiles*, n'en ont point du tout.

(3) Le système nerveux est proprement le *modèle primitif*, le *type* du corps entier. *Voy.* ci-dessus l'*Éloge historique*, p. 19.

Le *plan* est la *position relative* des parties. On conçoit très-bien l'*unité de plan* sans l'*unité de nombre* : il suffit que les parties, quel qu'en soit le nombre, gardent toujours, les unes par rapport aux autres, les mêmes positions données. Mais peut-on dire que le *vertébré*, dont le système nerveux est placé sur le canal digestif, soit fait sur le même *plan* que le *mollusque*, dont le canal digestif est placé sur le système nerveux? Peut-on dire que le *crustacé*, dont le cœur est placé par-dessus la moelle épinière, soit fait sur le même *plan* que le *vertébré*, dont la *moelle épinière* est placée par-dessus le cœur, etc.? La position relative des parties est-elle gardée? N'est-elle pas, au contraire, évidemment renversée? Et s'il y a renversement dans la position des parties, y a-t-il *unité de plan?*

Tous les *vertébrés* forment un seul *plan*. Le nombre des parties a beau varier, les parties subsistantes conservent toujours leur position relative, leur ordre.

Le cœur est double dans le *quadrupède*, dans l'*oiseau ;* il se compose d'un seul ventricule et de deux oreillettes dans la plupart des *reptiles ;* il ne se compose que d'un seul ventricule et d'une seule oreil-

lette dans les *poissons*. Mais ce cœur, dont le nombre des cavités varie, et varie du double au simple, conserve toujours sa position donnée; il est toujours placé sous le canal digestif: le canal digestif est toujours placé sous la moelle épinière.

Rien ne varie plus, dans les animaux *vertébrés,* que le nombre des os, mais les os subsistants conservent toujours leur ordre. Le crâne a toujours la même position par rapport au rachis, le rachis par rapport aux membres, toutes les parties des membres les unes par rapport aux autres. Le nombre total des vertèbres, la forme particulière de chaque vertèbre, tout cela peut varier, et varie en effet, et varie beaucoup; mais les vertèbres, quel qu'en soit le nombre, se rangent toujours en série, en suite, forment toujours un *rachis*, une *épine du dos,* une *colonne vertébrale,* un ensemble de parties, enfin, dont la disposition générale est toujours la même.

Le *plan,* c'est-à-dire la *position relative* des parties, se conserve donc dans les *vertébrés* : il se conserve de même dans les *mollusques*, dans les *articu-*

lés, dans les *zoophytes;* mais il change du *vertébré* au *mollusque*, du *mollusque* à l'*articulé*, de l'*articulé* au *zoophite;* et c'est pour cela qu'il y a quatre *plans*, comme il y a quatre *types* dans le règne animal, et non un seul *plan*, un seul *type*.

III.

IMPOSSIBILITÉ DE CERTAINES COMBINAISONS ORGANIQUES. — NÉCESSITÉ DE CERTAINES INTERRUPTIONS DANS L'ÉCHELLE DES ÊTRES.

Ceux qui veulent une *échelle continue* des êtres supposent toutes les *combinaisons organiques* possibles.

« Toutes les combinaisons, dit Bonnet, qui ont « pu s'exécuter avec les mêmes particules de la « matière, ont été exécutées et ont produit autant « d'espèces différentes. D'autres particules, jointes « à celles-là, ont donné naissance à de nouvelles « combinaisons, et conséquemment à de nouvelles « espèces. Par là tous les vides ont été remplis, « toutes les places ont été occupées (1). »

(1) *Principes philosophiques sur la cause première et sur son effet*, p. 227.

La limite des combinaisons ne dépend donc, selon Bonnet, que du nombre des particules. Et la cause de son erreur est ici évidente. C'est qu'il veut combiner les *parties organiques* d'après un calcul abstrait.

Mais les combinaisons organiques ne sont pas libres ; tous les rapports y sont déterminés, nécessaires. Certaines parties s'appellent, d'autres s'excluent : tout ce qui est incompatible ou contradictoire s'exclut nécessairement.

Toutes les combinaisons, possibles pour l'esprit, ne le sont donc pas physiologiquement ou physiquement.

L'instinct qui pousse un animal à se nourrir de chair et de sang exclut un canal digestif d'herbivore ; un estomac simple, et fait pour digérer la chair, exclut des dents à couronne plate et faites pour broyer des substances végétales, etc.

Et si, d'une part, toutes les combinaisons ne sont pas possibles, il y a, d'autre part, des combinaisons obligées. Des dents d'une certaine espèce appellent nécessairement des intestins d'une certaine espèce ; des dents à couronne plate appellent nécessairement un estomac et des intestins d'her-

bivore; un estomac et des intestins de carnivore appellent nécessairement des dents tranchantes, etc.

Je l'ai déjà dit, un estomac de carnivore appelle nécessairement un cerveau fait pour être le siége d'un certain instinct, de l'*instinct* qui porte l'animal à se nourrir de chair. Mais, ce n'est pas pas tout : il faut, de plus, que ce cerveau ait un certain développement, car il faut à l'animal carnivore, et qui doit se rendre maître de l'herbivore, un certain degré d'intelligence dont l'animal herbivore peut, à la rigueur, se passer. Le cerveau d'un *carnassier*, qui serait réduit aux proportions du cerveau d'un *rongeur*, serait un cerveau qui ne suffirait pas.

Il y a donc des combinaisons impossibles, et il y a des combinaisons nécessaires.

Par conséquent toutes les *complications* n'existent réellement pas, puisqu'il y a des *combinaisons impossibles*, ni toutes les *simplifications*, puisqu'il y a des *combinaisons nécessaires*.

Par conséquent encore, si les *combinaisons* sont *bornées*, il y a nécessairement des *interruptions*, des *hiatus*.

Encore une fois, vouloir qu'il n'y ait pas des *interruptions*, des *hiatus*, c'est vouloir que toutes les combinaisons soient possibles.

Or, de cela seul que *certains organes s'excluent*, il y a des *combinaisons impossibles;* et de cela seul qu'il y a des combinaisons impossibles, il y a des *hiatus* (1).

IV.

FIXITÉ DES ESPÈCES.

De même qu'on a voulu ramener, d'un côté, toutes les structures à une, tous les organismes à un seul organisme, on a voulu ramener, de l'autre, toutes les espèces à une, on a voulu dériver toutes les espèces d'une seule espèce.

Maillet est l'un des premiers qui aient tenté cette singulière entreprise (2).

Il part de ce fait, plus ou moins confusément

(1) *Voyez* ci-dessus l'*Analyse du Règne animal*, p. 104.

(2) Voyez, son *Telliamed* (*Telliamed* est l'anagramme de son nom *De Maillet*) ou *Entretiens d'un philosophe indien avec un missionnaire français sur la diminution de la mer*.

démêlé par lui, que la mer a commencé par recouvrir la terre.

Or, dit Maillet, si la mer a commencé par recouvrir la terre, tous les animaux ont donc commencé par être des *animaux marins*.

La mer a des animaux qui nagent à la superficie de ses eaux ; elle en a d'autres qui *rampent dans son fond* (1). Des premiers sont venus les *oiseaux;* des seconds sont venus les *reptiles* et les *mammifères*.

Rien n'arrête Maillet. Si, par exemple, un *poisson volant* s'élance dans l'air et va tomber sur la terre, sur des *roseaux*, sur des *herbages*, ses nageoires antérieures *se dessèchent*, *se fendent*, *se déjettent par la sécheresse* (2), prennent un tuyau, des barbes, se transforment en ailes, etc. ; les nageoires postérieures ou ventrales se transforment en pieds ; le cou, le bec s'allongent, etc. ; le *poisson volant* devient un *oiseau*.

Des idées aussi bizarres ne sauraient être l'objet d'un examen sérieux, pas plus que celles de Ro-

(1) Expressions de Maillet.
(2) Expressions de Maillet.

binet, lequel ne voit, dans les différents êtres, que des *essais* (1), que des études de la nature qui *apprend à faire l'homme* (2).

Tous les êtres ne sont donc que des ébauches successives, que différeuts âges les uns des autres, et tous d'un seul, qui est le plus parfait de tous, qui est le *prototype*, qui est l'*homme*.

Je dis *les différents âges*, et si ce n'est l'expression même de Robinet, c'est sa pensée.

« Un ver, dit-il, un coquillage, un serpent sont « comme autant de chrysalides du *prototype*, qui « passe de l'état de plante à celui de scarabée, de « l'état de scarabée à celui de crustacé, et de l'état « de crustacé à celui de poisson (3). »

(1) C'est le titre même de son livre : *Considérations philosophiques sur la gradation naturelle des formes de l'être, ou les Essais de la nature qui apprend à faire l'homme*. Paris, 1768.

(2) Il cite et prend à la lettre ce joli mot de Pline sur le *liseron*, que le *liseron* est l'apprentissage de la nature qui apprend à faire un lis : *Convolvulus tirocinium naturæ lilium formare discentis*.

(3) *Considérations philosophiques*, etc., p. 81. Vous trouverez aussi, dans Robinet, l'idée que le squelette intérieur du *vertébré* n'est que la *conversion*, la *transformation* de la *substance calcaire* qui recouvre la peau du *crustacé*. « Le casque et les « cornes du *crustacé* sont employés, dit-il, à composer les os « de la tête, le crâne, les mâchoires, etc. ; la cuirasse et les « tablettes de la queue se roulent suivant leur longueur, se di-

On connaît les idées de M. de Lamarck. Et ces idées étonnent dans un homme d'un génie si élevé et d'un si grand savoir.

« Selon M. de Lamarck (1), les circonstances font tout.

Des circonstances naissent les besoins, des besoins les désirs, des désirs les facultés, des facultés les organes.

L'habitude d'exercer un organe le développe; ce même organe, faute d'habitude, se *rapetisse* de plus en plus et finit par disparaître.

La *taupe,* qui, vivant sous terre, n'avait pas besoin de ses yeux, finit par les perdre, ou à peu près. Les *quadrupèdes,* qui, comme les *édentés,* avalent leur nourriture sans la mâcher, perdent leurs dents. C'est pourquoi les *oiseaux* n'en ont pas, car ils ne mâchent pas non plus. Les *quadrupèdes,* que les circonstances ont conduits à brouter l'herbe, n'ont pas de doigts divisés; ceux qu'elles

« visent et se façonnent en un très-grand nombre de vertèbres « attachées bout à bout. Les fourreaux des pattes rentrés dans « le corps vont s'unir aux vertèbres dorsales, et deviennent des « côtes. Les croûtes se convertissent ainsi en os, etc. » p. 79.

(1) *Recherches sur l'organisation des corps vivants, et particulièrement sur son origine, sur la cause de ses développements et des progrès de sa composition, etc.* *Voyez* aussi sa *Philosophie zoologique.*

ont conduits à se nourrir de chair, de proie vivante, ont les doigts divisés : « l'habitude d'enfoncer leurs « doigts dans l'épaisseur des corps qu'ils vou- « laient saisir, favorisant la séparation de ces doigts, « a graduellement formé, dit M. de Lamarck, les « griffes dont nous les voyons armés (1). »

De nos jours, on a renouvelé quelques-unes de ces idées, particulièrement celles de Robinet.

On a donc prétendu que toutes les classes ne sont que le développement d'une seule classe; que les classes inférieures ne sont que les *premiers âges* des classes supérieures; que le ver est l'*embryon* du vertébré; le vertébré à sang froid, l'*embryon* du vertébré à sang chaud, etc.

Réduisons ces propositions à des termes clairs et précis.

Vous remarquez, dans l'embryon d'un animal vertébré, un moment où son corps allongé et sans membres, du moins visibles, ressemble par là

(1) *Recherches sur l'organisation des corps vivants*, etc., p. 59.

même au *corps du ver* qui n'a pas de membres, et vous en concluez que cet embryon est alors à l'*état de ver*.

Mais ce n'est là qu'une apparence extérieure et grossière. Pénétrez à l'intérieur, et vous verrez que tout diffère. Le ver (un *ver articulé*, un *annélide*, par exemple) a sa moelle épinière placée sous son canal digestif, son canal digestif placé sous sa grande artère.

Or, y a-t-il un moment, dans l'embryon de l'animal vertébré, où la moelle épinière soit sous le canal digestif, le canal digestif sous le cœur? Non, sans doute. Tout est placé dans l'intérieur de l'embryon de l'animal vertébré, comme il le sera plus tard dans l'animal vertébré adulte. L'embryon de l'animal vertébré a donc toujours la *structure* de l'animal vertébré, il n'a jamais la *structure* du ver, il n'est jamais à l'*état de ver*.

Mais laissons les systèmes, et venons aux faits. Considérons, un moment, la *fixité des espèces* sous un autre point de vue, sous un point de vue plus immédiat, plus direct, et sous le rapport des preuves mêmes sur lesquelles s'appuie M. Cuvier pour la démontrer.

M. Cuvier commence par poser les limites de ce qu'on appelle *variété* ou *race*, dans une *espèce* proprement dite.

Or, il voit, d'une part, les causes qui déterminent les *variétés* d'une espèce être toutes accidentelles, la chaleur, la lumière, le climat, la nourriture, la domesticité ; il voit, de l'autre, ces causes accidentelles n'agir que sur les *caractères* les plus superficiels, la couleur, l'abondance du poil, la taille de l'animal, etc.

« Le loup et le renard habitent, dit-il, depuis « la zone torride jusqu'à la zone glaciale, et, dans « cet immense intervalle, ils n'éprouvent d'autre « variété qu'un peu plus ou un peu moins de « beauté dans leur fourrure. Une crinière plus « fournie fait la seule différence entre l'hyène de « Perse et celle de Maroc. Que l'on prenne, ajou- « te-t-il, les deux éléphants les plus dissemblables, « et que l'on voie s'il y a la moindre différence dans « le nombre ou les articulations des os, dans la « structure des dents, etc. »

Les variations sont, il est vrai, beaucoup plus grandes dans les animaux domestiques, mais elles sont toujours superficielles. Celles du mouton

portent principalement sur la laine, etc.; celles du bœuf sur la taille, sur des cornes plus ou moins longues ou qui manquent, sur une loupe de graisse plus ou moins forte qui se forme sur les épaules, etc.; celles du cheval sont moindres encore. L'extrême des différences dans les herbivores domestiques se voit dans le cochon; et cet extrême se borne à des défenses peu développées, ou à des ongles qui se soudent dans quelques races.

L'animal domestique sur lequel la main de l'homme a le plus appuyé, est le chien. Les chiens varient par la couleur, par l'épaisseur du poil, etc., par la taille, par la forme du nez, des oreilles, de la queue, par le développement du cerveau, et, ce qui en est une suite, par la forme de la tête. Il y a des chiens qui ont un doigt de plus au pied de derrière, comme il y a des familles sexdigitaires dans l'espèce humaine; et, dans un travail curieux sur les *variétés des chiens*, M. Frédéric Cuvier a constaté ce fait singulier, savoir, qu'il se trouve des individus à une dent de plus (1), soit d'un côté, soit de l'autre.

(1) La dent surnuméraire est une fausse molaire.

Là est le maximum des variations connues dans le règne animal; et quant à l'opinion de quelques naturalistes qui se rejettent sur l'effet du temps pour changer le type des espèces, non-seulement cette opinion est sans preuves, mais elle a même contre elle des preuves formelles et décisives.

« L'Égypte nous a conservé, dans ses catacombes, « dit M. Cuvier, des chats, des chiens, des singes, « des têtes de bœuf, des ibis, des oiseaux de « proie, des crocodiles, etc., et certainement on « n'aperçoit pas plus de différence entre ces êtres « et ceux que nous voyons, qu'entre les momies « humaines et les squelettes d'hommes d'aujour-« d'hui. »

Mais voici quelque chose de plus décisif encore. Il y a deux espèces qui sont les plus voisines qu'il soit possible, si voisines que, comme je l'ai déjà dit, on n'a pu jusqu'ici trouver aucune différence caractéristique entre leurs squelettes. Ces espèces sont l'*âne* et le *cheval*. L'*âne* ne diffère du *cheval* que par les proportions d'un petit nombre de ses parties, de ses sabots, de ses oreilles, de sa croupe, de sa queue, etc. De plus, les deux espèces s'unissent et produisent ensemble depuis des siècles.

Assurément, si jamais on a pu imaginer une réunion complète de toutes les conditions les plus favorables à la *transformation* d'une espèce en une autre, cette réunion se trouve ici. Et cependant, y a-t-il eu *transformation*? L'espèce de l'*âne* s'est-elle transformée en celle du *cheval*, ou celle du *cheval* en celle de l'*âne*? Ne sont-elles pas aussi distinctes aujourd'hui qu'elles l'aient jamais été? Au milieu de toutes ces *races*, presque innombrables, qu'on a tirées de chacune d'elles, y en a-t-il une seule qui soit passée de l'espèce du *cheval* à celle de l'*âne*, ou, réciproquement, de l'espèce de l'*âne* à celle du *cheval* (1)?

L'espèce est donc fixe. Les *variétés* de chaque es-

(1) On peut en dire autant de l'espèce du *bouc* et de celle du bélier. Le bouc s'accouple avec la brebis, le bélier se joint avec la chèvre; mais, ainsi que le dit très-bien Buffon, « quoique ces « accouplements soient prolifiques, il ne s'est point formé d'es- « pèce intermédiaire entre la chèvre et la brebis. Ces deux es- « pèces demeurent constamment séparées et toujours à la même « distance l'une de l'autre; elles n'ont point fait de nouvelles « souches, de nouvelles races d'animaux mitoyens, elles n'ont « produit que des différences individuelles, qui n'influent pas sur « l'unité de chacune des espèces primitives, et qui confirment au « contraire la réalité de leur différence caractéristique. » T. 9, p. 79. *OEuvres de Buffon* : édition in-12 de l'Imprimerie royale.

pèce, déterminées par les circonstances extérieures (la chaleur, la lumière, le climat, la nourriture, la domesticité), ont leurs limites. Les variations qui résultent du croisement des *espèces* voisines ont aussi les leurs : car, d'une part, si les *métis*, c'est-à-dire les individus provenant de ces *unions croisées*, s'unissent entre eux, ils deviennent bientôt inféconds, et, de l'autre, s'ils s'unissent à l'une des deux espèces primitives, ils retournent à cette espèce.

Le *mulet*, produit de l'union de l'*âne* avec la *jument*, ou du *cheval* avec l'*ânesse*, est généralement infécond dès la première génération, du moins dans nos climats. Les *métis* du *loup* et du *chien*, de la *chèvre* et du *bélier*, cessent d'être féconds, dès les deux ou trois premières générations. De plus, si l'on unit ces *métis* à l'une ou l'autre des deux espèces primitives, on les ramène promptement, comme je viens de le dire, à celle des deux espèces à laquelle on les unit.

De quelque côté que l'on envisage la question qui nous occupe, l'*immutabilité des espèces* est donc le grand fait, le fait qui ressort de tout, et que tout démontre.

Mais, la constance des *espèces actuelles* une fois établie, une autre question se présente. Les espèces des âges précédents avaient-elles aussi leur constance? ou bien ont-elles varié, et nos *espèces actuelles* peuvent-elles être regardées comme n'étant qu'une modification de ces *espèces perdues*? Les faits rassemblés dans le grand ouvrage de M. Cuvier sur les *ossements fossiles* répondent à cette question.

Les animaux des divers âges du globe ne sont-ils que des modifications les uns des autres? Par exemple, les animaux de l'*âge actuel* ne sont-ils que des modifications des animaux de l'âge qui avait précédé, de l'âge des *mammouths* et des *mastodontes;* les animaux de l'âge précédent, les *mammouths*, les *mastodontes*, etc., ne sont-ils que des modifications des animaux d'un âge plus ancien encore, de l'âge des *palæothériums* et des *lophiodons?*

« Mais, comme le dit très-bien M. Cuvier, si cette « transformation a eu lieu, pourquoi, la terre ne « nous en a-t-elle pas conservé les traces? Pour- « quoi ne découvre-t-on pas, entre le *palæothérium*, « le *mégalonix*, le *mastodonte*, etc., et les espèces « d'aujourd'hui, quelques formes intermédiaires? »

Il y a plus. Pour concevoir la transformation d'une espèce en une autre, on est forcé d'admettre

des modifications lentes et graduées, et par conséquent des événements, des causes qui aient agi graduellement aussi. Or, de telles causes n'ont point existé. Les catastrophes qui sont venues couper les espèces ont été subites, instantanées. La preuve en est dans ces grands quadrupèdes du Nord, saisis par la glace, et conservés jusqu'à nos jours avec leur peau, leur poil, leur chair.

Lors donc qu'on irait jusqu'à accorder que les espèces anciennes auraient pu, en se modifiant, se transformer en celles qui existent aujourd'hui, cela ne servirait à rien, « car, comme le dit encore « M. Cuvier, elles n'auraient pas eu le temps de « se livrer à leurs variations. »

Nos *espèces actuelles* ne sont donc point de simples modifications des *espèces perdues ;* ces *espèces perdues* n'ont point changé ; et nos *espèces actuelles*, prises en elles-mêmes, sont constantes et immuables.

V.

CARACTÈRE PARTICULIER DE L'ESPÈCE ET DU GENRE.

Buffon définit l'*espèce* « une succession constante « d'individus semblables et qui se reproduisent (1) : » par où il mêle deux choses distinctes, le fait de la *reproduction* et celui de la *ressemblance*. Or, il avait déjà remarqué, et fort judicieusement, que la *comparaison de la ressemblance n'est qu'une idée accessoire* (2). Reste donc le fait de la *reproduction*, et par conséquent l'*espèce* n'est, pour lui, que la *succession des individus qui se reproduisent*.

(1) *OEuvres de Buffon*, t. 8, p. 14 de l'édition in-12 de l'Imprimerie royale.

(2) « La comparaison du nombre ou de la ressemblance des « individus n'est, dit Buffon, qu'une idée accessoire et souvent « indépendante de la première (la succession constante des « individus par la génération); car l'âne ressemble au cheval « plus que le barbet au lévrier, et cependant le barbet et le « lévrier ne sont qu'une même espèce, puisqu'ils produisent « ensemble des individus qui peuvent eux-mêmes en reproduire « d'autres; au lieu que le cheval et l'âne sont certainement de « différentes espèces, puisqu'ils ne produisent ensemble que « des individus viciés et inféconds. » *Ibid.*, p. 15.

M. Cuvier définit aussi l'espèce : « la réunion des individus descendus l'un de l'autre ou de parents communs (1). » L'espèce n'est donc pour M. Cuvier, comme pour Buffon, que la *succession des individus qui se reproduisent et se perpétuent*.

Voilà donc l'*espèce* définie par le fait : l'*espèce* est la *succession des individus qui se reproduisent*. Mais n'y a-t-il pas aussi quelque fait par lequel on puisse définir le *genre ?* C'est cette définition que je cherche.

Que deux individus mâle et femelle, semblables entre eux, se mêlent, produisent, et que leur produit soit susceptible à son tour de se reproduire, et voilà l'espèce : la succession des individus qui se reproduisent et se perpétuent. A côté de ce premier fait, que deux individus, mâle et femelle,

(1) Il ajoute : « et de ceux qui leur ressemblent autant qu'ils « se ressemblent entre eux. » Mais ce n'est là encore, et pour lui-même, qu'une idée accessoire, car il dit ailleurs : « Les différences apparentes d'un mâtin et d'un barbet, d'un lévrier « et d'un doguin sont plus fortes que celles d'aucunes espèces « sauvages du même genre » L'idée fondamentale de l'espèce est donc la *succession par la génération*. « Ce caractère seul, dit « encore Buffon, constitue la réalité et l'unité de ce que l'on « doit appeler espèce. » T. 9, p. 85.

moins semblables entre eux que n'étaient les deux précédents, se mêlent, produisent, et que leur produit soit infécond, ou immédiatement, ou après quelques générations, et voilà le *genre*. Le caractère de l'espèce est la fécondité qui se perpétue, le caractère du genre est la fécondité bornée. La *génération* donne donc ainsi les *espèces* par la *fécondité qui se perpétue*, et les genres par la *fécondité bornée*.

Je sais bien que le groupe que je propose, et qui résulterait du *croisement fécond* des espèces, ne répondrait plus exactement aux *genres* ordinaires des naturalistes, formés par la seule comparaison des ressemblances ; mais on pourrait donner à ce groupe tel nom qu'on voudrait, le point essentiel ici est de le constater. Je sais bien encore que les expériences nécessaires pour en généraliser l'établissement sont loin d'être faites et ne le seront peut-être jamais : « Le plus grand obsta« cle qu'il y ait à l'avancement de nos connais« sances, disait Buffon, est l'ignorance presque « forcée dans laquelle nous sommes d'un très« grand nombre d'effets que le temps seul n'a pu « présenter à nos yeux, et qui ne se dévoileront

« même à ceux de la postérité que par des expé-
« riences et des observations combinées. En atten-
« dant, nous errons dans les ténèbres, ou nous
« marchons avec perplexité entre des préjugés et
« des probabilités, ignorant même jusqu'à la possi-
« bilité des choses, et confondant à tout moment les
« opinions des hommes avec les actes de la na-
ture (1). »

Toutefois on a déjà quelques faits. On sait que les espèces du cheval, de l'âne, du zèbre, peuvent se mêler et produire ensemble ; celles du loup et du chien se mêlent et produisent aussi ; il en est de même de celles de la chèvre et de la brebis, de la vache et du bison. Le tigre et le lion ont produit à Londres, fait remarquable et qui renverse ce principe que l'on s'était trop hâté de poser, savoir, que, pour que le croisement de deux espèces fût fécond, il fallait au moins que l'une d'elles fût domestique.

Je m'en tiens à ces exemples certains, tirés de la classe des mammifères. On connaît, dans celle des oiseaux, les unions croisées de plusieurs espè-

(1) T. 9, p. 80.

ces, du serin avec le chardonneret, avec la linotte, avec le verdier, etc., des faisans dorés, argentés et communs, soit entre eux, soit avec la poule, etc.

Au milieu de tous les autres *groupes* de la *méthode*, l'*espèce* et le *genre* se distinguent donc en ce qu'ils ne se fondent pas seulement sur la *comparaison des ressemblances*, mais sur des rapports directs et effectifs de *génération* et de *fécondité*.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

LEÇONS

SUR

L'HISTOIRE DES SCIENCES NATURELLES.

—

Je ne dirai que quelques mots sur ces *Leçons*, partie peut-être la plus brillante de l'enseignement de l'illustre auteur.

Ces *Leçons* ont offert la plus belle étude qui ait jamais été faite de la marche de l'esprit humain dans les sciences. On ne sait que trop que l'auteur est mort sans avoir eu le temps de les réunir en un corps d'ouvrage (1).

(1) Une partie de ces *Leçons*, faites au Collége de France, a été recueillie par M. Magdeleine de Saint-Agy, et publiée par Béchet aîné, libraire. Paris, 1831.

ces, du serin avec le chardonneret, avec la linotte, avec le verdier, etc., des faisans dorés, argentés et communs, soit entre eux, soit avec la poule, etc.

Au milieu de tous les autres *groupes* de la *méthode*, l'*espèce* et le *genre* se distinguent donc en ce qu'ils ne se fondent pas seulement sur la *comparaison des ressemblances*, mais sur des rapports directs et effectifs de *génération* et de *fécondité*.

ce des

y est

Jusqu'à M. Cuvier, les bonnes méthodes, en histoire naturelle, n'avaient été employées, si je puis ainsi dire, qu'instinctivement ; il en a, le premier, fait connaître le mécanisme.

La *philosophie des sciences* se réduisait, pour lui, à ces deux points : d'un côté, l'expérience pure et simple, et, de l'autre, la généralisation des résultats.

Dans ses *Leçons*, il suivait la marche progressive des *faits* et des *grandes et solides généralisations*, depuis Aristote jusqu'à Bacon, depuis Bacon jusqu'à nous. Aussi peut-on lui appliquer ces belles paroles qu'il appliquait lui-même à Bacon : *il instruisait le monde en théorie.*

Il l'a aussi *instruit en pratique*, comme Galilée ; car il a consacré sa vie entière à recueillir des faits, et à faire sortir du rapprochement de ces faits les méthodes et les théories les plus élevées.

Guidé par la justesse incomparable de son esprit, c'est toujours aux faits qu'il demandait la raison des théories, et à l'observation, la raison des faits.

Il disait que : « chaque fait a une place déter-
« minée, et qui ne peut être remplie que par lui
« seul. »

Il disait encore : « On doit considérer l'édifice des « sciences comme celui de la nature ; tout y est « infini, mais tout y est nécessaire. »

FIN.

TABLE.

LISTE DES OUVRAGES DE M. CUVIER.

ZOOLOGIE PARTICULIÈRE.

ANIMAUX SANS VERTÈBRES.

INSECTES.

Observations sur quelques Diptères. Journal d'histoire nat. 2e vol. 1792.

Description de deux nouvelles espèces d'Insectes. Magas. encyclop., t. Ier. 1795.

Note sur une nouvelle espèce de Guêpe cartonnière. Bull. de la Soc. philom. N° 8. 1797.

Mémoire sur la manière dont se fait la Nutrition dans les Insectes. Mémoires de la Soc. d'hist. nat. de Paris, an VII. Journal de Physique, t. XLIX. 1799.

CRUSTACÉS.

Mémoire sur les Cloportes. Journal d'histoire naturelle. 2e vol. 1792.

Dissertation critique sur les espèces d'Écrevisses connues des anciens et sur les noms qu'ils leur ont donnés. Ann. du Mus. T. II. 1803.

ANNÉLIDES OU VERS A SANG ROUGE.

Sur les vaisseaux sanguins des Sangsues, et sur la couleur rouge du fluide qui y est contenu. Bull. de la Soc. philom. N° 19. 1799.

Mémoire sur les Vers à sang rouge, dans lequel l'auteur réunit ces Vers en une classe distincte. Bull. de la Soc. philom. Juillet 1802.

MOLLUSQUES.

Anatomie de la Patelle commune. Journ. d'hist. nat. 2e vol. 1792.

Mémoire sur l'anatomie du grand Limaçon (Helix pomatia). Bull. de la Soc. philom. 1795.

Sur un nouveau genre de Mollusques : Phyllidia. Ibid. N° 51. 1796.

Sur l'animal des Lingules, Brug. Ibid. N° 52. 1796.

Note sur l'anatomie des Ascidies. Nouv. série du Bull. de la Soc. philom. N° 1. Avril 1797.

Nouvelles recherches sur les coquillages bivalves : système nerveux, circulation, respiration, génération. Bull. philom. N° 11. 1798.

Sur la Bulla aperta, L ; Bullea, Lam. Annales du Mus. T. Ier, 1802.

Sur le Clio borealis. Ibid.

Sur le genre Tritonia, avec la description et l'anatomie d'une espèce nouvelle. Ibid.

Mémoire sur le genre Aplysia (vulgairement *Lièvre marin*). Ann. du Mus. T. II. 1803

Mémoire concernant l'animal de l'Hyale, nouveau genre de Mollusques nus, intermédiaire entre l'Hyale et le Clio, et l'éta-

blissement d'un nouvel ordre dans la classe des Mollusques. Ann. du Mus. T. IV. 1804.

Mémoire sur les Biphores. Ibid.

Mémoire sur le genre Doris. Ibid.

Mémoire sur l'Onchidie, genre de Mollusques nus, voisin des Limaces, et sur une nouvelle espèce (Onchidium Perronii). Ibid, T. V. 1804.

Sur la Phyllidie et sur le Pleuro-branche, deux nouveaux genres de Mollusques de l'ordre des Gastéropodes, voisins des Patelles et des Oscabrions, dont l'un est nu et dont l'autre porte une coquille cachée. Ibid.

Mémoire sur la Dolabelle, la Testacelle, et sur un nouveau genre de Mollusques à coquille cachée, nommé Parmacelle. Ibid.

Mémoire sur la Scyllée, l'Éolide et le Glaucus, avec des additions au Mémoire sur la Tritonie. Ann. du M. T. VI. 1805.

Mémoire sur la Limace (Limax, L.) et le Colimaçon (Helix L.). Ann. du Mus. T. VII. 1806.

Sur le Limnée (Helix stagnalis, L.) et le Planorbe (H. cornea, L). Ibid.

Mémoire sur la Janthine et sur la Phasianelle Ann. du Mus. T. XI. 1808.

Mémoire sur la Vivipare d'eau douce (Cyclostoma viviparum, Draparn). Ann. du Mus. T. XI. 1808.

Mémoire sur le grand Buccin de nos côtes (Buccinum undatum, L.) et sur son anatomie. Ibid.

Mémoire sur le genre Théthys et son anatomie. Ann. du Mus. T. XII. 1810.

Mémoire sur les Acères, Gastéropodes sans tentacules apparents. Ann. du Mus. T. XVI. 1810.

Mémoire sur les Ascidies et sur leur anatomie. Mém. du Mus. T. II. 1815.

Mémoire sur les animaux des Anatifes et des Balanes, et sur leur anatomie. Ibid.

MÉMOIRES POUR SERVIR A L'HISTOIRE ET A L'ANATOMIE DES MOLLUSQUES. Paris, 1817. 1 vol. in-4°.

C'est la réunion des Mémoires précédents, déjà insérés dans les Annales et les Mémoires du Muséum.

ZOOPHYTES.

Mémoire sur l'organisation de la Méduse. Bull. philom. N° 33. 1799. Journ. de phys. T. XLIX. 1799.

Mémoire sur un Ver parasite d'un nouveau genre (Hectocotylus octopodis). Ann. des Sc. nat. T. XVIII. 1829.

VERTÉBRÉS.

POISSONS.

Note sur un Poisson peu connu, pêché récemment dans le golfe de Gênes, le Lophote Cépédien. Ann. du Mus. T. XX. 1813.

Sur un Poisson célèbre et cependant presque inconnu des auteurs systématiques, appelé sur nos côtes de l'Océan AIGLE *ou* MAIGRE, *et sur les côtes de la Méditerranée, Umbra, Fégano, et Poisson royal, avec une description de sa vessie natatoire*. Mém. du Mus. T. I 1805.

Observations et recherches sur différents Poissons de la Méditerranée, et, à leur occasion, sur des Poissons d'autres mers plus ou moins liés avec eux. Ibid.

Sur le genre Chironecte, Cuv. (Antennarius Commersonii). Mém. du Mus. T. III. 1817.

Sur les Diodons, vulgairement Orbes épineux. Mém. du Mus. T. IV. 1818.

Sur les Poissons du sous-genre Mylètes. Ibid.

Sur les Poissons du sous-genre Hydrocin; sur deux nouvelles

espèces de Serrasalmes et sur l'Argentina glossodonta de Forskahl, qui est l'Albula gonorhynchus de Bloch. Mém. du Mus. T. V. 1819.

HISTOIRE NATURELLE DES POISSONS, par MM. CUVIER et VALENCIENNES. T. I. VIII. 1828-1831.

REPTILES.

Sur le Siren lacertina. Bull. de la Soc. philom. N° 38. Mai 1800.

Sur les véritables différences qui existent entre les Crocodiles de l'ancien et du nouveau continent. Bull. philom. N° 54. 1801.

Recherches anatomiques sur les Reptiles regardés comme douteux par les naturalistes, faites à l'occasion de l'Axolotl rapporté du Mexique par M. de Humboldt. Paris, 1807, grand in-4°.

Sur le genre de Reptiles Batraciens, nommé Amphiuma, et sur une nouvelle espèce de ce genre (Amphiuma tridactylum). Mém. du Mus. T. XIV. 1827.

OISEAUX.

Sur l'Ibis des anciens Égyptiens. Bull. philom. N° 39. Juin 1800. Journ. de physiq. T. LI. Ann. du Mus. T. IV. 1804.

Description d'une nouvelle espèce de Dindon de la baie de Honduras. Mém. du Mus. T. VI. 1820.

Du Canard pie à pieds demi-palmés de la Nouvelle-Hollande. Mém. du Mus. T. XIV. 1827.

MAMMIFÈRES.

LA MÉNAGERIE DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE,

ou les animaux vivants peints d'après nature par le cit. Maréchal, etc., avec une note descriptive de chaque animal, par les cit. Cuvier, Lacépède et Geoffroy. Paris, an IX.

Rapport fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut sur divers Cétacés pris sur les côtes de France. Mém. du Mus. T. XIX.

Sur l'Orang-Outang. Journ. de physiq. T. LXXXVI. 1818.

ZOOLOGIE GÉNÉRALE.

Mémoire sur une nouvelle classification des Mammifères et sur les principes qui doivent servir de base dans cette sorte de travail; lu à la Société d'histoire naturelle, le 1er floréal de l'an III, par les cit. Geoffroy et Cuvier. Magas. encycl. T. II. An III.

Mémoire sur la structure interne et externe, et sur les affinités des animaux auxquels on a donné le nom de vers, lu à la Société d'histoire naturelle, le 21 floréal de l'an III. Décad. philosoph. T. V. An III.

Second Mémoire sur l'organisation et les rapports des animaux à sang blanc, dans lequel on traite de la structure des Mollusques et de leur division en ordres, lu à la Société d'histoire naturelle, le 11 prairial an III, Magas. encyclop. T. II. An III.

TABLEAU ÉLÉMENTAIRE DE L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX. 1 vol. in-8°. Paris, 1798.

Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le règne animal. Ann. du Mus. T. XIX. 1812.

Mémoire sur la composition de la mâchoire supérieure des Poissons et sur le parti que l'on peut en tirer pour la distribution méthodique de ces animaux. Mém. du Mus T. Ier. 1815.

LE RÈGNE ANIMAL DISTRIBUÉ D'APRÈS SON ORGANISATION. 4 vol. in-8°. Paris, 1817.

La seconde édition en 5 vol. a paru de 1829 à 1830.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE COMPARÉES.

Mémoire sur le larynx inférieur des Oiseaux. Magas. encyclop. T. II. 1796.

Discours prononcé par le cit. Cuvier à l'ouverture du cours d'anatomie comparée qu'il fait au Muséum national d'histoire naturelle pour le cit. Mertrud. Magas. encyclop. T. V. 1795.

Conjectures sur le sixième sens qu'on a remarqué dans les Chauves-souris. Magas. encyclop. T. VI. 1795.

Note sur la découverte de l'oreille interne des Cétacés. Magas. encycl. T. VI. 1795.

Observations sur le larynx du Couagga. Bull philom. 1795.

Mémoire sur la circulation des animaux à sang blanc. Bull. de la Soc. philom.

Sur les narines des Cétacés. Bull. philom. N° 4. Juillet 1797.

Sur les rates du Marsouin. Bull. philom. N° 6. Septembre 1797.

Mémoire sur les différences des cerveaux considérés dans tous les animaux à sang rouge. Bull. philom. N° 27. 1795.

LEÇONS D'ANATOMIE COMPARÉE, recueillies et publiées sous les yeux de G. CUVIER, par C. DUMÉRIL, chef des travaux anatomiques de l'École de Médecine de Paris. An VIII (1800). T. I et II.

Les *Leçons* des tomes III, IV et V, recueillies par G.-L. DUVERNOY, docteur en médecine, etc., ont paru en 1805.

Mémoire sur les dents des Poissons. Bull. philom. N° 52. 1801.

Recherches d'anatomie comparée sur les dents des Mammifères, des Reptiles et des Poissons. Bull. philom. N° 82. 1804.

Sur la composition de la tête osseuse dans les animaux vertébrés. Ann. du Mus. T. XIX. 1812.

Mémoire sur les œufs des Quadrupèdes. Mém. du Mus. T. III. 1817.

Extrait des observations faites sur le cadavre d'une femme connue à Paris et à Londres sous le nom de Vénus Hottentote. Mém. du Mus. T. III. 1817.

Nouvelles observations sur une altération singulière de quelques têtes humaines. Mém. du Mus. T. XI. 1824.

Mémoire sur les progrès de l'ossification dans le sternum des Oiseaux. Ann. des sc. nat. Mai 1832.

Mémoire sur les œufs de la Seiche. Ann. des sc. nat. 1832.

OSSEMENTS FOSSILES.

Mémoire sur les espèces d'Eléphants vivantes et fossiles, lu à l'Institut le 1er pluviôse an IV. Mém. de l'Institut. T. II. Journ. de physiq. T. Ier (1800).

Notice sur le squelette d'une très-grande espèce de quadrupède inconnue jusqu'à présent, trouvé au Paraguay et déposé au Cabinet de Madrid. Magas. encyclop. An IV. T. Ier.

Sur les têtes d'Ours fossiles des cavernes de Gaylenreuth. Bull. de la Soc. philom.

Extrait d'un Mémoire sur les ossements des Quadrupèdes. Bull philom. N° 18. Août 1798.

Sur les ossements qui se trouvent dans le gypse de Montmartre. Bull. philom N° 20. Oct. 1798.

Sur les Tapirs fossiles de France. Bull. philom. N° 34. Février 1800.

Sur les Ornitholithes de Montmartre. Bull. philom. N° 41. Juillet 1800. Journ. de physique, t. LI.

Addition à l'article des Ornitholithes. Bull. philom. N° 42.

Addition à l'article des Quadrupèdes fossiles de Montmartre. Bull. philom. N° 42.

Extrait d'un ouvrage sur les espèces de Quadrupèdes dont

on a trouvé les ossements dans l'intérieur de la terre. Journ. de physiq. T. LII. Germinal an IX.

N. B. Nous plaçons ici les descriptions anatomiques et zoologiques suivantes, soit qu'elles concernent des animaux *vivants* ou des animaux *perdus*, parce qu'elles ont toutes été faites en vue de la détermination des *ossements fossiles*.

Sur le Rhinocéros bicorne. Magas. encyclop. T. Ier. 1795.

Mémoire sur les différentes espèces de Rhinocéros. Bull. philom. N 5. 1797.

Description ostéologique du Rhinocéros unicorne. Ann. du Mus. T. III. 1803.

Description ostéologique du Tapir. Ibid.

Sur quelques dents et os trouvés en France, qui paraissent avoir appartenu à des animaux du genre du Tapir. Ibid.

Description ostéologique et comparative du Daman (Hyrax capensis). Ibid.

Sur les espèces d'animaux d'où proviennent les os fossiles répandus dans la pierre à plâtre des environs de Paris. 1er *Mémoire. Restitution de la tête.* Ibid. 2e *Mémoire, etc.* Ibid.

Suite des Recherches sur les ossements fossiles de la pierre à plâtre des environs de Paris. 3e *Mémoire. Restitution des pieds.* Ann. du Mus. Ibid.

Suite des Recherches, etc. 5e *Mémoire.* T. IV. 1804.

Sur l'Hippopotame et sur son ostéologie. Ibid.

Addition à l'article de l'Hippopotame. Ibid.

Sur les ossements fossiles d'Hippopotame. Ibid.

Observations sur l'ostéologie des Paresseux. Ibid.

Sur le squelette presque entier d'un petit Quadrupède du genre des Sarigues, trouvé dans la pierre à plâtre des environs de Paris. Ibid T.V. 1805.

Sur le Mégalonix, animal de la famille des Paresseux, mais de la taille du Bœuf, dont les ossements ont été découverts en Virginie, en 1796. Ann. du Mus. T. IV.

Sur le Mégathérium, autre animal de la famille des Paresseux, mais de la taille du Rhinocéros, dont un squelette fossile,

presque complet, est conservé au Cabinet d'histoire naturelle à Madrid. Ibid

Sur les ossements fossiles d'Hyène. Ibid. T. VI. 1805.

Troisième Mémoire sur les ossements fossiles de la pierre à plâtre des environs de Paris. Ibid.

Sur des ossements fossiles trouvés en divers endroits de France, et plus ou moins semblables à ceux de Palæothérium. Ibid.

Sur les Rhinocéros fossiles. Ann. du Mus. T. VII. 1806.

Sur les ossements du genre de l'Ours qui se trouvent en grande quantité dans certaines cavernes d'Allemagne et de Hongrie. Ibid.

Sur les Eléphants vivants et fossiles. Ibid. T. VIII. 1806.

Sur le grand Mastodonte, animal très-voisin de l'Eléphant, etc. Ibid.

Sur différentes dents du genre des Mastodontes. Ibid.

Résumé général de l'histoire des ossements fossiles de Pachydermes des terrains meubles et d'alluvion. Ibid.

Suite des Recherches sur les ossements fossiles des environs de Paris. Ibid. T. IX. 1807.

Suite des Recherches, etc. Ibid.

Mémoire sur les ossements d'Oiseaux qui se trouvent dans les carrières de pierre à plâtre des environs de Paris Ibid.

Sur les espèces des animaux carnassiers dont on trouve les ossements mêlés à ceux d'Ours dans les carrières d'Allemagne et de Hongrie. Ibid.

Sur les différentes espèces de Crocodiles vivants, et sur leurs caractères distinctifs. Ibid. T. X. 1807.

Mémoire sur quelques ossements de Carnassiers épars dans les carrières à plâtre des environs de Paris Ibid.

Rapport fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, SUR L'ÉLÉPHANT FOSSILE *trouvé avec ses chairs en Sibérie ; vu par M. Adams en* 1807. Ibid. T. XI.

Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris par MM. Cuvier et Brongniart. Ibid.

Observations sur les Crocodiles vivants. Ibid. T. XII. 1808.

Sur les ossements fossiles de Crocodiles. Ibid.

Sur le grand animal fossile des carrières de Maëstricht. Ibid.

Sur les os fossiles de Ruminants. Ibid.

Sur les brèches osseuses qui remplissent les fentes de rochers de Gibraltar. Ibid. T. VII. 1809.

Sur l'ostéologie du Lamantin, et sur les os fossiles du Lamantin et du Phoque Ibid.

Sur quelques Quadrupèdes ovipares fossiles. Ibid.

Sur l'ostéologie du Lamantin, etc. Ibid.

Des os fossiles de Chevaux et de Sangliers. Ibid T. XIV. 1809.

Supplément au Mémoire sur les Ornitholithes. Ibid.

De quelques Rongeurs fossiles. Ibid.

Recherches sur les espèces vivantes de grands Chats pour servir de preuves et d'éclaircissements au chapitre sur les Carnassiers fossiles. Ibid.

Sur les ossements fossiles de Tortues. Ibid.

Mémoire sur les os de Reptiles et de Poissons des carrières à plâtre des environs de Paris. Ibid. T. XVI. 1810.

RECHERCHES SUR LES OSSEMENTS FOSSILES DE QUADRUPÈDES, *etc.* I. II, III et IV, in-4°. Paris, 1812.

La description géologique des couches des environs de Paris est commune à *M. Cuvier* et à *M. Al. Brongniart.*

Discours sur la Théorie de la terre, servant d'introduction aux Recherches sur les ossements fossiles. 1 vol. in-4°. Paris, 1821.

Seconde édition des Recherches sur les ossements fossiles. 1821 à 1824.

Sur la détermination des diverses espèces de Baleines vivantes. Ann. des sc. nat. T. II. 1824.

Sur des os de Seiches fossiles. Ibid.

Discours sur les révolutions de la surface du globe. 1 vol. in-8°. Paris, 1825.

Recherches sur les ossements fossiles. Troisième édition. Paris. 1825.

HISTOIRE DES SCIENCES PHYSIQUES OU NATURELLES.

Analyse des travaux de la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national, et de l'Académie des sciences, de l'année 1803 *à l'année* 1830. Mém. de l'Inst. nat. et de l'Acad. des sc.

Notice sur l'Établissement de la collection d'anatomie comparée du Muséum national. Ann. du Mus. T. II. 1803.

RAPPORT HISTORIQUE SUR LES PROGRÈS DES SCIENCES PHYSIQUES DEPUIS 1789. Paris, 1810.

Réflexions sur la marche actuelle des sciences et sur leurs rapports avec la société (Voy. ci-après : *Recueil des Éloges historiques* , lues à la réunion des quatre Acad., le 24 avril 1816.

Extrait d'un rapport sur l'état de l'histoire naturelle et sur les accroissements depuis le retour de la paix maritime. Ibid. Réunion des quatre Acad., 27 avril 1824

Extrait d'un rapport sur les principaux changements éprouvés par les théories chimiques, et sur une partie des nouveaux services rendus par la chimie à la société. Ibid. Réunion des quatre Acad., 24 avril 1826.

Cours fait au collége de France sur l'histoire des sciences naturelles. Paris, 1831.

C'est la publication d'une partie de ses leçons, mais publication à laquelle il est resté étranger.

ÉLOGES HISTORIQUES

DES MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

Éloge historique	*de Daubenton.*	Lu le 5 avril 1800.
—	*de Lemonnier.*	7 octobre 1800.
—	*de L'Héritier.*	5 avril 1801.
—	*de Gilbert.*	7 octobre 1801.
—	*de Jean Darcet.*	3 avril 1802.
—	*de Priestley.*	24 juin 1805.
—	*de Cels.*	7 juillet 1806.
—	*d'Adanson.*	5 janvier 1807.
—	*de Broussonnet.*	4 janvier 1808.
—	*de Lassus.*	2 janvier 1809.
—	*de Ventenat.*	
—	*de Bonnet.*	3 janvier 1801.
—	*de H. B. de Saussure.*	
—	*de Fourcroy.*	7 janvier 1811.
—	*de Cavendish.*	6 janvier 1812.
—	*de Desessarts.*	
—	*de Pallas.*	5 janvier 1813.
—	*de Parmentier.*	9 janvier 1815.
—	*de Rumford.*	
—	*d'Olivier.*	8 juin 1816.
—	*de Tenon.*	17 mars 1817.
—	*de Werner.*	16 mars 1818.
—	*de Desmarest.*	
—	*de Beauvois.*	27 mars 1820.
—	*de Banks.*	2 avril 1821.
—	*de Duhamel.*	8 avril 1822.
—	*de Haüy.*	1er juin 1823.
—	*de Berthollet.*	7 juin 1824.
—	*de Richard.*	

Éloge historique	*de Thouin.*	20 juin 1825.
—	*de Lacépède.*	5 juin 1826.
—	*de Hallé.*	11 juin 1827.
—	*de Corvisart.*	
—	*de Pinel.*	

RECUEIL DES ÉLOGES HISTORIQUES DES MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

T. I, II, III. Paris, 1819-1827.

Éloge historique	*de Ramond.*	16 juin 1828.
—	*de Bosc.*	15 juin 1829.
—	*de Davy.*	26 juillet 1830.
—	*de Vauquelin.*	26 juillet 1831.
—	*de Lamarck.*	lu après la mort de M. Cuvier, le 26 novembre 1832.

DISCOURS PRONONCÉS AUX FUNÉRAILLES

— *de Van Spaendonck.*	13 mai 1822.
— *de Delambre.*	21 août 1822.
— *de Daru.*	11 septembre 1829.
— *de Fourier.*	18 mai 1830.

Etc., etc., etc.

DISCOURS PRONONCÉS DEVANT L'ACADÉMIE FRANÇAISE.

Discours de réception. 27 août 1818.

Discours de M. Cuvier, *directeur de l'Académie française, sur les prix de vertu* 1829.

INSTRUCTION PUBLIQUE.

Rapport sur les établissements d'Instruction publique des départements au delà des Alpes. 1810.

Sur les établissements d'Instruction publique de la Hollande et de la basse Allemagne, 1811.

